

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校信息管理示范教材

信息资源管理

（第2版）

肖 明 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

《信息资源管理》第2版教材在保留第一版精华的同时,对教材体例、结构和内容进行了较大的修改和增补(例如,各章新增了许多小案例、例题、知识扩展、实践项目),使新版教材的结构更合理、更清晰,内容更完整、更实用,更易于阅读和教学。修订后的新版教材共6章,包括:信息资源管理相关概念、信息资源管理基本理论、信息资源过程管理、信息系统资源管理、网站信息资源管理,以及信息资源管理领域应用。

本书不仅适合信息管理与信息系统、工商管理、信息资源管理、公共事业管理等管理类专业本科生使用,也可作为全国高等教育自学考试计算机信息管理专业自考生使用的参考教材。此外,为了方便广大师生学习和使用本教材,新版教材还提供了PPT电子教案等相关教学资源。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

信息资源管理 / 肖明编著. —2版. —北京:电子工业出版社, 2008.9
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高等学校信息管理示范教材
ISBN 978-7-121-06945-1

I. 信… II. 肖… III. 信息管理—高等学校—教材 IV. G203

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第089443号

策划编辑:刘宪兰

责任编辑:裴杰

印刷:

装订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开本:787×1092 1/16 印张:29.25 字数:655千字

印次:2008年9月第1次印刷

印数:4000册 定价:36.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

第 1 版序

20 世纪 70 年代，当强大的信息化巨潮还蕴藏在大洋深处，我们的陆地只有一阵微风吹来之时，有识之士们就开始推动信息化专业人才的培养计划，为迎接即将到来的信息化巨潮扩军备战。他们一方面推动着信息技术的普及；另一方面根据不同领域的需求，从不同的角度创办了不同类型的信息化专业，这就是管理信息系统专业、经济信息管理专业、科技信息管理专业、医学信息管理专业、林业信息管理专业、农业信息管理专业……实际上，这些专业培养目标可以概括为：为各行业、各部门培养以 CIO 为目标的信息化专门人才。从这一点上看，这些专业的课程设置应当具有相当大的共同性。1996 年，出于多种考虑，教育部将这些专业合并为一个——信息管理与信息系统专业。

以 CIO 为目标的信息化专门人才是一类管理人才。但是他们所管理的主要对象是信息。这样的知识需求，将信息管理与信息系统专业定位于管理学科，与信息学、经济学、法学等学科交叉。这样的学科特点，给课程建设和教材建设带来不少困难。近 30 年来，尽管我们和许多同行已经进行了不懈的努力，把信息管理与信息系统专业的课程建设和教材建设向前推进了一大步，但是仍然不尽如人意，许多课程和教材还没有体现信息管理专业的特色和需要。在多次有关的研讨会上，大家一致呼吁编写一套真正体现信息管理与信息系统专业特色的教材。

新编和出版一套专业教材是要冒风险的，而编写和出版一套以瞬息万变的信息和信息技术为管理对象的专业教材就要冒更大的风险。国内信息业界著名的出版商——电子工业出版社，以超人的胆略愿意同我们一道承担这一风险，组织编写出版一套新的信息管理与信息系统专业核心教材。这套教材冠以“新编”二字，是试图在其体系上能比已有教材更体现信息专业的特色，同时，在内容上要能反映最新信息技术的进步及最新信息管理思想和方法。

目前，国内开设信息管理与信息系统专业的高等院校已经超过 200 所。这样一个数字一方面表明信息化已经深入人心，信息化队伍的规模正在急速扩大，信息化队伍的素质正在不断提高；另一方面，也给我们增加了巨大的压力，使我们深感责任重大。特别是在国内本领域的三位知名学者——黄梯云、陈禹、马费成，以及其他一批著名专家和后起之秀愿意与我们共担风险，鼓舞了我们挑起这副重担的勇气。同时，我们也把这套教材的不断精化寄希望于广大同仁，愿我们把这套教材越改越好，永改永新。

编委会
2002 年 5 月

第 2 版序

管理作为有效实现目标的社会活动，自古有之。古代的中国人、巴比伦人、苏美尔人、古埃及人、希伯来人、古希腊人和古罗马人，都创立了许多管理思想。但是现代西方管理的基本思想是与近代大工业生产及科学技术的发展紧密联系在一起的，例如亚当·斯密的管理思想是与第一次工业革命联系在一起的；从此开始，管理思想不断发展，如泰罗、吉尔布雷斯、甘特、福特等人的科学管理，法约尔、韦伯等人的组织管理；梅奥等人的行为管理等，马斯洛的需求层次理论，赫茨伯格的双因素理论等。随着计算机的出现，人类处理信息的能力得到极大的提高，也同时认识到信息资源的能动作用，管理的核心随之转移到了信息之上——信息管理应运而生。随着世界性的信息化浪潮的迅速推进，信息管理扩展到了各行各业，又形成电子商务、电子政务、企业信息化、医院信息化……多个子领域，迅速形成一个庞大而独立的专业领域和学科范畴，仅 2005 年初步统计，我国信息管理本科专业已经有 500 多个布点。这套教材就是为满足这样的教学要求，于 2001 年以“新编信息管理与信息系统核心教材”为名开始组织编写的。

从目前看，信息管理专业大致可以分为两个大的方向：信息系统建设与管理 and 信息资源建设与管理。在具体教学中各个学校大都采取了以其中一个方向为主兼顾另一个方向的做法。所以，我们从一开始，就把这套书定位在二者兼顾上。

教学是一个严肃的过程，教材的质量是教学的生命线。为了保证这套教材的质量，每本书的作者都是在充分调研的基础上确定的，在编写过程中编者、作者和编辑反复沟通。与此同时，我们还聘请了这个领域有代表性的知名学者——黄梯云、陈禹、马费成作为顾问，并聘请有关专家参加编辑委员会的工作，层层把关。在大家的共同努力下，这套书的质量得到了社会的肯定，在 2006 年公布的国家“十一五”规划教材中，这套书的大部分都列入其中。这一结果鼓舞我们把这套书编写得更好。我们也把这个结果作为一个新的起点，并按照大家的建议，把这套教材更名为“信息管理示范教材”。

“示范”就是抛砖引玉，希望通过我们的努力，把信息管理专业教材的质量提高到一个新的高度。同时，也希望广大读者提出批评、建议和予以指导。

编委会
2007 年 6 月

第 1 版前言

信息、能量和物质一起被称为现代信息社会的三大支柱，其重要性不言而喻。早在 1984 年 9 月，邓小平同志为《经济参考》创刊题词“开发信息资源，服务四化建设”，体现了小平同志对信息化建设的深思熟虑。1991 年，江泽民同志指出：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”1993 年 12 月，国务院批准成立国家经济信息化联席会议，邹家华副总理任联席会议主席。随着社会信息化的发展，信息资源管理逐渐成为国内外的第一大研究热点。

20 世纪 90 年代以来，国内许多高校为本科生开设“信息资源管理”公共必修课或者选修课，并将“信息资源管理”作为硕士生或博士生的一个研究培养方向。2001 年 4 月，“信息资源管理”被列入全国高等教育自学考试计算机信息管理（独立本科段）的一门核心专业课程，并在全国范围内首次开考。

作为现代管理科学体系中的一门新兴学科，信息资源管理在长期实践过程中逐渐确立、丰富并逐步完善自身的理论、方法、体系结构以及基本内容，其涉及的应用领域非常广泛。但在中国，有关信息资源管理的研究目前尚处于起步阶段，还有很多空白待进一步探讨。

从 1995 年至今，我已经为北京师范大学信息管理与信息系统专业的 7 届全日制本科生和夜大本、专科生讲授过“信息资源管理”课程，并指导多位本科生的毕业实习和科研活动。其间，还先后为全国电子信息应用教育中心主讲过“信息资源管理”课程，为国家教育部下属的华夏大地教育网络公司撰写过约 15 万字的“信息资源管理”课程脚本。在多年的教学改革实践过程中，特别是在参加原国家教委实施的“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”重点科研项目以后，我才深切地体会到，在高等教育改革这一大系统工程中，教学改革才是真正的核心，而其中教学内容和课程体系的改革既是提高教育质量的核心环节，又是教学改革的重点和难点。学生们也期望得到一种水平高、质量好、体例新、易自学的新编信息资源管理教材。于是，就有了呈现在大家面前的这本教材，这是在综合参考国内外数以百计的相关论著，以及丰富的因特网资源等基础上写成的，全书内容分为 4 章，主要包括信息资源管理的基本概念、基本理论、基本方法、基本技能及其应用概况，重点讨论了信息系统资源管理和网站信息资源管理等问题。

经过多年教学实践的检验，本书具有以下特点：

1) 系统性

对国内外现有的、为数不多的信息资源管理教材和相关研究成果进行了系统化的梳理，有助于加深读者对信息资源管理学科的总体认识和理解。

2) 易学性

本书是在作者多年来从事本、专科生教学科研的基础上写成的，每一章前面均提供了“学习目标”和“学习建议”，各章后面附有“本章小结”、“阅读材料”、“阅读书目”和“案例分析”等内容，书末还提供了两套模拟试卷及其参考答案、考试大纲（包括学习方法和考试指导），最大限度地降低了读者学习本课程的难度。

3) 实用性

本书在编写过程中广泛吸收了国内外的最新研究成果，并参照国外管理学科的最新教学思想，采用案例教学方式，既方便在校师生学习，又有利于实际工作者参考使用。

因此，本书可以作为信息管理与信息系统、科技信息管理、科技档案管理、公共信息管理、大众传播与编辑出版、工商管理等专业的大学生教材，也可以作为全国高等教育自学考试计算机信息管理专业（独立本科段）使用的参考教材。

此外，为了方便广大教师使用本教材，与本书配套的“信息资源管理教学指导用书”及光盘也在编写制作之中。

本书之所以得以正式出版，首先，应该感谢电子工业出版社的刘宪兰老师和束传政老师，正是由于他们的严格把关才使本书的编写质量有了质的飞跃。其次，应该感谢北京师范大学管理学院信息技术与管理学系的各届领导以及我教过的所有学生，从他们那里我获得的不仅仅是口头上的支持，更多的则是真诚的鼓励、合理的建议以及无私的帮助。最后，将感谢献给本书中曾经参考过的所有论著的作者们，正是借鉴和吸收了他们的相关研究成果才使本书内容更加充实、体系更加合理。再次深鞠一躬，感谢所有帮助过我的师友们！

由于种种原因，本书的不足和错误之处在所难免，恳请各位读者批评指正，使本书更加完善。我的E-mail是：ming_xiao02@sohu.com。

肖 明

2002 年于北京师范大学

第2版前言

对于我来说,2006年是特别值得回忆的一年。2006年6月,我从电子工业出版社刘宪兰老师那里获悉由我编著的《信息资源管理》教材被列入国家十一五规划教材清单。10月份,我应邀出席了在风景如画的湖南省张家界市召开的第一届信息管理与信息系统专业及核心课程建设研讨会。在张家界会议上,我作了题为“信息资源管理概念的内涵和外延”的专题报告,还向与会的兄弟院校老师交流了个人从事信息资源管理教学、科研的切身体会。有人说,教学是一门烹调艺术。教学做得好,就得讲究“色香味俱全”。教学做得好,还得有好原料,这个原料就是教材。没有好教材,教学就沦为空中楼阁;没有好教材,教学就变成“无米之炊”。不管怎么说,最终都得拿教材说事,以寻求优秀教材为最终落脚点。这正是我多年来不断探求教学、教材、教改规律的根本原因和真正动力之所在。

从《信息资源管理》第一版问世以来,我不断地征求来自老师、学生、同行、朋友等方面的意见和建议,也在孜孜不倦地搜集和整理与本教材相关的有用资料,还特别注意从这些年来我个人的一些优秀科研成果中汲取养分,并将它们运用到课堂教学当中。在课堂教学过程中,我从教学内容、教学方法、考核方法等方面进行了大胆改革。在教学内容上,我根据学生的实际情况对本教材进行了适当裁剪,着重讲述了教材中列举的重要知识点、教学难点以及学生们关注的热点问题。在教学方法上,我机动灵活地运用了形式多样的教学方法,包括:案例分析法、课堂讨论法、论文剖析法、实验实践法、管理故事法、管理游戏法。我期望学生们在听、说、读、写诸环节中都能够得到充分锻炼,从中汲取一些专业知识修养。在考核方法上,我采取菜单式考核,允许学生从案例分析、学科论文、随机抽题、闭卷考试等不同考核方式中选取一种,以最大限度地发掘学生们的才智潜力。

一门学科的理论范畴及理论逻辑,通常是与该学科的研究对象密切相关的。研究对象不同,学科的理论范畴及理论逻辑也会不一样,信息资源管理学科同样也是如此。目前,有关信息资源管理的理论范畴及理论逻辑可谓见仁见智,这主要是对信息资源管理研究对象的认识不同所致。国内学者们对信息资源管理的研究对象持多种不同看法,如管理活动说、管理过程说、管理哲学说、管理方法说等,但现行的信息资源管理著作或教材实际上并没有完全按照这些研究对象的范畴及逻辑来展开论述,而是按一般管理理论和信息资源管理工作的范畴和逻辑,或是将二者结合起来构建信息资源管理的理论体系。我认为,信息资源管理的研究对象是信息资源管理现象,并且有必要从该现象的理论和实践两个层面去探究信息资源管理的理论框架。在研究过程中,我还发现,信息资源管理现象主要由基本概念、基础理论、基本方法、基本应用四个具有内在逻辑联系的知识模块组成。因此,基于上述认识逐步形成了信息资源管理学科的理论框架,并将本

书细分成信息资源管理相关概念、信息资源管理基本理论、信息资源过程管理、信息系统资源管理、网站信息资源管理、信息资源管理领域应用 6 章内容，分别对信息资源管理理论和实践方面的若干问题进行了探讨。

我将上述种种设想和教改内容尽可能地融入到此次《信息资源管理》修订版中，期待这些做法能够产生更好的实际效果。同时，由于本人水平所限，其中的若干做法如有不当之处，企盼读者和专家不吝指教，使本书在内容和形式上日臻完善。

有关本书的写作背景、写作过程以及应该感谢的话语，在第一版前言中已经作了交代，故在此不再赘述。需要补充说明的是，在此次修订过程中，北京师范大学管理学院的石勇、马建华、储朝霞、刘明政、王宇等研究生参与了修订版部分素材的搜集和整理工作，杨文、黄月蕾以及陈志新老师参加了本书第 6 章的部分初稿写作。全书最后由我完成了统校和修改。

最后应该特别感谢的是本系列教材编委会中的张基温教授，他为本教材的修订提出了许多中肯的意见和建议，使第 2 版增色很多。

肖 明

于北京师范大学管理学院

2008 年 3 月

目 录

第 1 章 信息资源管理相关概念	(1)
1.1 信息与知识	(2)
1.1.1 信息	(2)
1.1.2 知识	(10)
1.2 资源与信息资源	(15)
1.2.1 资源概述	(15)
1.2.2 信息资源概述	(21)
1.2.3 信息资源的度量	(25)
1.3 信息化与国家信息化	(29)
1.3.1 信息化概述	(29)
1.3.2 信息化测度	(35)
1.3.3 国家信息化	(38)
1.4 产业与信息产业	(41)
1.4.1 产业概述	(41)
1.4.2 信息产业概述	(43)
1.4.3 信息产业的分类	(46)
1.5 知识经济与知识管理	(48)
1.5.1 知识经济	(48)
1.5.2 知识管理	(52)
本章小结	(60)
课后练习	(60)
本章实践	(64)
第 2 章 信息资源管理基本理论	(67)
2.1 信息资源管理的含义	(68)
2.1.1 西方学者的主要观点	(68)
2.1.2 中国学者的主要观点	(70)
2.1.3 信息资源管理与信息管理之间的关系	(71)
2.2 信息资源管理的形成与发展	(72)
2.2.1 信息资源管理形成的主要领域	(72)
2.2.2 信息资源管理的发展阶段	(75)

2.2.3	西方学者信息资源管理思想的形成与发展	(78)
2.2.4	信息资源管理思想的特点	(81)
2.3	信息资源管理的理论基础	(84)
2.3.1	信息科学的主要理论	(84)
2.3.2	管理科学的主要理论	(86)
2.3.3	传播科学的主要理论	(94)
2.4	信息资源管理学的理论框架	(95)
2.4.1	信息资源管理学的研究对象与学科性质	(95)
2.4.2	信息资源管理学的研究内容	(96)
2.4.3	信息资源管理学的研究方法	(97)
2.5	信息资源管理的组织与人员	(99)
2.5.1	信息资源管理的组织	(99)
2.5.2	企业信息人力资源管理	(101)
2.6	信息资源管理的标准化	(103)
2.6.1	标准化工作基础	(104)
2.6.2	信息资源管理标准化的内容与方法	(107)
	本章小结	(111)
	课后练习	(111)
	本章实践	(114)
第3章	信息资源过程管理	(117)
3.1	信息需求分析	(118)
3.1.1	信息需求的主要类型	(119)
3.1.2	组织信息需求分析	(120)
3.2	信息源分析	(122)
3.2.1	信息源概述	(122)
3.2.2	信息源的类型	(123)
3.2.3	信息源的分布	(125)
3.3	信息资源采集	(126)
3.3.1	信息资源采集的基本原则	(126)
3.3.2	信息资源采集的基本程序	(127)
3.3.3	信息资源采集的主要方法	(128)
3.3.4	信息资源采集的主要渠道	(130)
3.3.5	信息资源采集的主要途径	(132)
3.4	信息资源加工	(133)
3.4.1	信息资源加工的原则与作用	(133)
3.4.2	信息资源加工的内容与方法	(134)
3.4.3	信息资源加工自动化技术	(137)

3.5	信息资源存储	(138)
3.5.1	信息资源存储的意义与作用	(138)
3.5.2	信息资源存储的原则与要求	(139)
3.5.3	信息资源存储的主要类型	(139)
3.5.4	信息资源存储的主要技术	(140)
3.6	信息资源检索	(143)
3.6.1	信息资源检索的基本原则	(143)
3.6.2	信息资源检索的主要类型	(144)
3.6.3	信息资源检索的程序与方法	(145)
3.6.4	信息资源检索效果的评价	(147)
3.7	信息资源开发	(149)
3.7.1	信息资源开发概述	(149)
3.7.2	信息产品开发方法	(151)
3.7.3	多元分析法	(160)
3.8	信息资源利用	(162)
3.8.1	信息资源利用的含义和意义	(162)
3.8.2	信息资源利用的方式与途径	(162)
3.9	信息资源传递	(164)
3.9.1	信息资源传递的含义和意义	(164)
3.9.2	信息资源传递的原则与特征	(164)
3.9.3	信息资源传递的程序和工具	(165)
3.9.4	信息资源传递的方式	(166)
3.10	信息资源反馈	(167)
3.10.1	信息资源反馈的特点与意义	(167)
3.10.2	信息资源反馈的方式与方法	(168)
3.10.3	信息资源反馈的原则与要求	(169)
	本章小结	(170)
	课后练习	(170)
	本章实践	(174)
第4章	信息系统资源管理	(178)
4.1	信息系统资源管理概述	(179)
4.1.1	信息系统概述	(179)
4.1.2	信息系统生命周期	(183)
4.2	信息系统文档管理	(185)
4.2.1	文档在信息系统建设中的重要性	(185)
4.2.2	信息系统软件产品开发文档	(187)
4.2.3	信息系统文档的编制与管理	(188)

4.3	信息系统的审计与评价	(190)
4.3.1	信息系统审计概述	(190)
4.3.2	信息系统评价概述	(192)
4.3.3	信息系统的成本估算	(193)
4.3.4	COCOMO 模型	(195)
4.3.5	信息系统的经济效益评价	(199)
4.4	信息系统项目管理	(206)
4.4.1	信息系统项目管理概述	(206)
4.4.2	信息系统项目的计划管理	(212)
4.4.3	信息系统项目的进度管理	(216)
4.4.4	信息系统项目的人员管理	(233)
4.5	信息系统质量管理	(239)
4.5.1	质量与质量管理	(239)
4.5.2	全面质量管理概述	(241)
4.5.3	质量管理常用工具	(245)
4.5.4	信息系统质量管理	(248)
4.6	信息系统安全管理	(255)
4.6.1	信息系统安全概述	(255)
4.6.2	信息系统面临的威胁和攻击	(259)
4.6.3	信息系统安全技术	(263)
	本章小结	(276)
	课后练习	(276)
	本章实践	(280)
第 5 章	网站信息资源管理	(287)
5.1	网站信息资源管理概述	(288)
5.1.1	网站概述	(288)
5.1.2	网站的项目管理	(294)
5.2	网站建设项目的规划设计	(299)
5.2.1	网站建设项目的环境分析	(299)
5.2.2	网站建设项目的系统规划	(303)
5.2.3	网站建设项目的系统设计	(309)
5.2.4	网站建设项目的软硬件选择	(315)
5.2.5	网站建设项目规划书的写作	(323)
5.3	网站建设项目的具体实现	(325)
5.3.1	网页设计的原则与策略	(326)
5.3.2	网站建设的主要技术	(330)

5.4 网站建设项目的运行维护	(338)
5.4.1 网站的评测	(338)
5.4.2 网站的推广	(344)
5.4.3 网站的网络管理	(350)
5.4.4 网站的安全管理	(356)
本章小结	(359)
课后练习	(360)
本章实践	(365)
第6章 信息资源管理领域应用	(375)
6.1 网络信息资源管理	(376)
6.1.1 网络信息资源管理概述	(376)
6.1.2 网络信息资源管理的技术实现	(378)
6.1.3 网络信息资源的检索与利用	(386)
6.1.4 网络信息资源管理系统	(392)
6.2 政府信息资源管理	(394)
6.2.1 政府信息资源管理概述	(394)
6.2.2 政府信息资源内容管理	(400)
6.2.3 政府信息资源管理系统	(405)
6.3 企业信息资源管理	(412)
6.3.1 企业信息资源管理概述	(412)
6.3.2 企业信息资源管理的基本框架	(413)
6.3.3 企业信息资源的开发利用	(416)
6.3.4 企业信息资源的技术管理	(417)
6.4 个人信息资源管理	(425)
6.4.1 个人信息资源管理概述	(425)
6.4.2 个人信息资源管理的基本技能和素质要求	(426)
6.4.3 个人信息资源管理的实施和常用工具	(428)
6.4.4 个人信息管理系统软件	(430)
本章小结	(434)
课后练习	(434)
本章实践	(436)
参考文献	(441)

第 1 章 信息资源管理相关概念

学习目标

通过本章的学习，要求读者能够在联系实际的基础上，深刻理解并掌握信息资源的含义、信息资源的类型；掌握信息化的组成要素、信息化的意义以及信息产业的内容与构成；了解知识的类型、知识的作用、知识经济的含义、知识管理的含义。

学习建议

本章是全书的概述部分，主要介绍了一些基本概念，包括信息、知识、资源、信息资源、信息化、产业、信息产业、知识经济、知识管理等。本章的重点内容是：信息概念、知识概念、信息资源概念、信息化概念、信息产业概念、知识经济概念、知识管理概念以及信息资源的度量、信息化的度量、信息产业的组成。需要提醒广大读者注意的是：由于本章讨论的基本概念较多，所以要求读者能够在理论联系实际的基础上，深刻理解本章所讲基本概念的内涵和外延。

1.1 信息与知识

信息和知识是既密切相关又容易混淆的两个基本概念。

1.1.1 信息

在人们的日常生活中，几乎分分秒秒都要与信息打交道，会听到、看到、接触到各种信息，小到人们的衣食住行，大到社会的交流沟通、科技的发展进步、经济的繁荣昌盛、国家的兴旺发达，无不与信息密切相关。但是，人们在对信息一词的理解和使用上仍然存在着不少分歧，如果有人问：“什么是信息？”获得的答案恐怕会是五花八门，所以目前还未形成统一完整的信息定义。

1. 信息的含义

1) 经典信息含义

20 世纪中期以后，由于现代信息技术的广泛应用及其对人类社会的深刻影响，才促使更多的研究人员开始认真探讨信息的准确定义，其中不乏精彩的论述。

1928 年，哈特莱（Ralph Vinton Lyon Hartley, 1888—1970）在《贝尔系统电话（Bell System Technical Journal）》杂志上发表一篇题为“信息传输（Transmission of Information）”的论文，区分了消息和信息。他认为“信息是指有新内容、新知识的消息”，将信息理解为选择通信符号的方式，并用选择的自由度来计量这种信息的大小。

1948 年和 1949 年，美国著名数学家、贝尔实验室电话研究所的香农（Claude Elwood Shannon, 1916—2001，也译作申农）博士连续发表了两篇论文，即“通信的数学理论（Mathematical Theory of Communication）”和“在噪声中的通信”，他提出了信息量的概念和信息熵的计算方法，并因此被视为现代信息论的创始人。香农还给信息下了一个高度抽象化的定义：“信息是用以消除随机不确定性的东西。”

1948 年，美国著名数学家、控制论创始人维纳（Norbert Wiener, 1894—1964）教授出版了专著《控制论——动物和机器中的通信与控制问题》（Cybernetics），并创立了控制论。维纳从更加广阔的领域研究了信息，他认为信息是“我们在适应外部世界、控制外部世界的过程中同外部世界交换内容的名称。”他还认为：“接受信息和使用信息的过程，就是我们适应外部世界环境的偶然性变化的过程，也是我们在这个环境中有效地生活的过程。”

2) 现代信息定义

作为科学术语，由于人们接触信息的角度不同，所以不同的人给出了不同的信息定义和描述。据不完全统计，有文可考的“信息”定义已不下一百个，虽然它们从不同侧面反映了信息的部分特征，但都存在着这样或者那样的局限性。

1996 年，中国著名学者、原北京邮电大学副校长钟义信教授在其著作《信息科学原理》一书中对信息的定义及其相关概念进行了精辟的描述。他认为，在信息概念的多种

层次中,最重要的是两个层次:一个是没有任何约束条件的本体论层次;另一个是受主体约束的认识论层次。从本体论的层次上考察,信息可被定义为“事物运动的状态以及它的状态改变的方式”(纯客观的定义)。其中,信息泛指一切物质客体和精神现象,泛指一切意义上的变化。从认识论的角度考察,信息是主体所感知或者主体所描述的事物运动的状态以及状态变化的方式。由于引入了主体这一条件,认识论层次的信息概念就有了更丰富的内涵:① 语法信息。由于主体具有观察力,能够感知事物运动状态及其变化方式的外在形式,由此获得的信息可称为语法信息。② 语义信息。由于主体具有理解力,能够领悟事物运动状态及其变化方式的逻辑含义,由此获得的信息可称为语义信息。③ 语用信息。由于主体具有明确的目的性,能够判断事物运动状态及其变化方式的效用,由此获得的信息可称为语用信息。语法信息、语义信息、语用信息这三者综合在一起就构成了认识论层次上的全部信息,即全信息。

在掌握信息概念时必须抓住以下三个要点。

(1) 信息是一个独立的科学概念。信息既不是物质,也不是能量,而是一个与物质和能量既有联系又有区别的新概念。

(2) 研究信息概念时,一定要分清层次,而不能笼统视之。本体论层次的信息概念是一种纯客观的信息概念,它仅关心“事物的运动状态及其变化的方式”。认识论层次的信息概念则是在主体立场上从主客观的关系上来看问题的,它不仅关心主体感知或者表述的“事物运动状态及其变化方式”本身(其外在形式),而且关心这种状态、方式的逻辑含义及其效用。

(3) 无论是本体论信息还是认识论信息,都有“为主体消除或减少某种不定性”的作用,它所消除或减少的不定性越多,则表示主体收到的信息量越多。

如果能够掌握以上三点,则可以准确地把握住信息概念的要点,也就抓住了信息概念的实质。

2. 信息的分类

分类是人们认识事物的一种有效方法,也是科学研究活动中常用的一种方法。由于信息在信息界和人类社会生产中存在和流动的范围极其广泛,所以对信息的分类也相对较复杂。不同学科领域的研究人员依据不同的分类标准,可对信息的类型进行不同的划分。

如果按信息的产生和作用机制划分,则可将信息分为自然信息和社会信息。自然信息是指自然界中的各种信息,以及人类生产的物质所产生的信息反馈,包括生命信息、非生命物质存在与运动信息、生命物质和非生命物质之间的作用信息等。社会信息是指人类各种活动所产生、传递与利用的信息,包括人-人作用信息、人-机作用信息等。

如果按感知方式划分,则可将信息分为直接信息和间接信息。直接信息是从人的直接经验中所获得的信息,多指人们直接观察到的事实和现象,亦即物质运动的存在形式。间接信息是指关于事物存在状态与运动形式的描述(多指经过加工整理后的资料、数据等),是人们对客观事物的反映,是事物运动的表达形式。

如果按存在形式划分,则可将信息分为内储信息和外化信息。内储信息是指经过人脑加工并储存在人脑中的信息。外化信息是指以符号形式存在的一切信息。

如果按动静状态划分,则可将信息分为动态信息和静态信息。动态信息是指时间性

极强、瞬息万变的新闻和情报（如军事情报、新闻信息、市场信息、股票信息、金融信息等）等信息。静态信息是指历史文献、档案资料等相对稳定的信息。

如果按符号种类划分，则可将信息分为语言信息和非语言信息。语言信息是指语言符号，它是最重要、最基本的信息沟通工具，能表达最抽象的思想、最复杂的感情及最丰富的内容。非语言信息主要是指表情、手势、拥抱等信息。

如果按外化结果划分，则可将信息分为有记录信息和无记录信息。有记录信息是指写在图书上或记录在磁带上的信息，这类信息具有延续性、继承性和共享性。无记录信息是指大量存在的、通过言行表现而无正式记录的、稍纵即逝的信息。

如果按流通方式划分，则可将信息分为可传递信息和非传递信息。可传递信息是指通过各种媒体（如报纸、广播、电视、书籍等）进行传播的信息。非传递信息是指不进行传递的信息，如日记、机密文件等。

如果按信息方法划分，则可将信息分为未知信息和冗余信息。未知信息是指根据信息论可以消除事物“不确定性”的信息。冗余信息是指借助语言符号传递信息而非直接消除“不确定性”的那些语言信息。

如果按价值观念划分，则可将信息分为有用信息和无用信息。有用信息是指对人们有用的信息。无用信息是指对人们没有用处的信息。在现实生活中，由于人们的价值观念不同，因此对有用信息、无用信息的划分标准也不尽相同。此外，随着时空的改变，这些标准也会发生变化。

如果按信息运动的发展状态划分，则可将信息分为自在信息、自为信息、再生信息。自在信息是指尚处于未被认识的初始状态的物质信息。自为信息是指自在信息的主观直接显现，它是已被把握的自在信息。再生信息是指人们通过思维活动再创造出来的新信息。

如果按物质属性划分，则可将信息分为广义信息和狭义信息。广义信息是指具有物质普遍属性的信息。狭义信息是指与人类认识问题有关的信息。

如果按生产力系统划分，则可将信息分为社会信息和物质信息。社会信息是指与上层建筑和生产关系直接相关并具有抽象概念的信息。物质信息是指与经济基础和生产力直接相关并具有物质实体概念的信息。物质信息又可以进一步细分为区域动态信息、系统信息、管理信息、综合再生信息、知识信息、文献信息等。

如果按记录信息的准确情况划分，则可将信息分为正确信息和错误信息。正确信息是指记录的信息符合事物的原貌。对错误信息有两种理解：一是指记录的信息不符合事物的原貌；二是指记录的信息是人类活动中的失误，而记录本身符合事物的原貌。

如果按记录内容与使用的领域划分，则可将信息分为经济信息、政务信息、文教信息、科技信息、管理信息、军事信息等。经济信息是指经济活动中形成的信息。政务信息是指政府机关活动产生的信息。文教信息包括教育、体育、文学、艺术、出版发行等有关信息。科技信息是指科学、技术等有关信息。管理信息是指各种行业、各个层次管理与决策活动需要的信息。军事信息是指国防、战争等与军事活动有关的信息。

如果按信息的加工处理程度划分，则可将信息分为一次信息、二次信息、三次信息。一次信息是指未经加工或略微加工的原始信息，如会议记录、论文、专著、统计报表等。

二次信息是指在原始信息的基础上加工整理而成的供检索用的信息,如文摘、书目、索引等。三次信息是指根据二次信息提供的线索,查找和使用一次信息以及其他材料,进行浓缩、整合后产生的信息,如研究报告、综述、述评等。

如果按信息的功能划分,则可将信息分为功能性信息和非功能性信息。功能性信息主要由科学信息、技术信息和生产信息组成,是人们从事社会活动和实际工作所必需的,对社会的生存与发展具有重要意义。非功能性信息一般是指文学、艺术、电影、音乐等文化信息以及衣食住行等生活信息,它也是社会生活中不可缺少的信息。

如果按事物从产生、成长直至结束的发展过程进行划分,则可将信息分为预测性信息、动态性信息、反馈信息。预测性信息是指事物的酝酿、萌芽等阶段产生的信息,它对管理人员把握事物的发展、采取有效决策至关重要。动态性信息一般是指在事物的发展、成长阶段产生的信息,为决策者作出决策提供相关信息。反馈信息是指在事物结束阶段或者某一阶段完成后产生的信息。

如果按信息的传递范围划分,则可将信息分为公开信息、内部信息、机密信息。公开信息是指传递和使用的范围没有限制、可在国内外公开发表的信息。以各种形式公开发表的一次信息、二次信息、三次信息都属于公开信息。内部信息是指不能公开传播、只供内部掌握和使用的信息。机密信息是指必须严格限定使用范围的信息。机密信息又可以进一步细分为秘密信息、机密信息和绝密信息等类型。

如果按信息反映的事物状态划分,则可将信息分为常规性信息和偶然性信息。常规性信息是指反映正常条件下的常规事件的信息,如统计月报信息、天气预报信息等都属于常规性信息。偶然性信息是指反映偶然的非常规事件的信息,如某地发生地震、飞机失事、火车出轨、大面积森林火灾等都属于偶然性信息。

如果按信息发布的渠道划分,则可将信息分为正式渠道信息和非正式渠道信息。正式渠道信息是指由正式组织发布并通过正式组织渠道向外传播的各类信息,如官方新闻发布会、正式报告、国家统计局发布的统计信息等属于正式渠道信息。非正式渠道信息是指从正式渠道以外获取的各类信息。

如果按信息的时态划分,则可将信息分为过去信息和未来信息。过去信息是指描述和反映已经发生的现象和过程的信息。未来信息是指按事物发展的客观规律,揭示和预测尚未发生的现象和过程的信息。

如果按信息的稳定程度划分,则可将信息分为固定信息和流动信息。固定信息是指通过对不断变化的大量信息进行长期观察和分析,揭示客观事物发展过程的内在联系和必然趋势所形成的各项原则、制度、标准、定额、系数等内容。流动信息是指反映事物发展过程中每一时间变化的信息,如市场价格信息、商品供求信息等都属于流动信息。

如果按信息的范围划分,则可将信息分为内部信息和外部信息。内部信息是指反映事物内部状态的信息。外部信息是指与特定系统有关联的信息。

正如对其他事物的认识一样,对信息的认识从不同角度、以不同标准、按不同方法来进行分类,是符合辩证法原理的。在不同研究领域,人们可以对信息作出更恰当、更具体、更详细的分类。

3. 信息的特性

信息定义所揭示的是信息的本质属性，但信息本身还存在许多由本质属性派生出来的一般特性，包括普遍性、客观性、时效性、传递性、共享性、变换性、转化性、可伪性等，它们都从某一个侧面体现了信息的基本特点。正是有了这些新颖的特性，才使信息成为既不同于物质又不同于能量的新的研究对象。同时，研究这些新的性质，有助于人们加深对信息基本概念的理解。

信息的普遍性是指信息的存在是普遍的，即信息是无处不在的，也是无时不在的。无论是自然界的鸟语花香、地震风雨、海啸雷鸣，还是人类社会活动中的语言文字、机械、建筑等无一不是信息的表现形式。信息普遍存在于自然界、人类社会之中，也存在于人类的思维或精神领域之中。

信息的客观性是指信息的内容具有客观性，它一旦生成就具有客观存在性。由于事物及其状态、特征和变化不可以随意想象和创造，所以要求信息中的主客体因素都应该真实可靠，符合客观实际，不能任意对其夸大或者缩小，也不能人为加工修饰，使其变异。

信息的时效性是指信息都有时效。信息的时效是指信息从产生、发出、接收到进入利用的时间间隔及其效率。信息的价值和作用体现在一定的时空范围内，它不仅取决于信息的内容本身，还取决于该信息是否能够被人们及时获得。信息只有在得到及时利用的情况下才会有理想的使用价值。

【案例 1-1：东方魔粉专利信息】魔芋属天南科多年生球茎植物，魔芋精粉被称为“东方魔粉”，它是重要的食品和医药、化工原料，曾经远销东南亚各国。我国辽宁省的一位经理在一次信息拍卖会上花费 11888 元购买了“东方魔粉”的专利信息。后来，他发现该专利发明已有两年之久，并且已经转让数家，缺乏开发价值。

思考题：

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性？
- (2) 人们应该从中汲取什么教训？

信息的传递性是信息的本质特征之一，是指信息可以通过一定的传输工具和载体进行传递，从而形成信息联系，被人们接收。信息是物质存在方式的直接或间接表现，这种表现靠光、声、磁以及语言、表情、文字符号等呈现和传递。信息的可传递性使信息有可能在短时间内广泛扩散。

信息的共享性是指信息可被众多主体共享。信息共享是信息的运动规律之一，也是信息的一个重要性质，同时还是同传统资源（物质和能量）的一个重要区别。信息在交换和转让过程中，其原有信息一般不会丧失，还可能会同时获得新的信息。正是由于信息可以被共享，所以它对人类社会的进步贡献巨大。

【案例 1-2：萧伯纳的名言】萧伯纳（George Bernard Shaw，1856—1950）是英国剧作家、评论家，1856 年 7 月 26 日出生在德国都柏林的一个基督教家庭。萧伯纳中学毕业后在地产公司当过小职员，后来在伦敦从事新闻工作，并在《明星报》、《星期六评论》

上撰写了很多有关音乐和戏剧的评论文章。萧伯纳在 1925 年获得过诺贝尔文学奖, 他的主要作品有:《武器与人》、《康蒂妲》、《风云人物》、《魔鬼的门徒》、《恺撒与克莉奥佩特拉》、《人与超人》、《英国佬的另一个岛》、《巴巴拉少校》、《医生的困境》、《安德洛克勒斯与狮子》、《皮格马利翁》、《伤心之家》、《回到玛土撒拉》、《苹果车》等。

萧伯纳有段至理名言: “If you have an apple and I have an apple and we exchange apples then you and I will still each have one apple. But if you have an idea and I have an idea and we exchange these ideas, then each of us will have two ideas.” (倘若你有一个苹果, 我也有一个苹果, 而我们彼此交换这些苹果, 那么, 你和我仍然都只有一个苹果。但是, 倘若你有一种思想, 我也有一种思想, 而我们彼此交流这种思想, 那么, 我们每个人将各有两种思想。)

思考题:

- (1) 你认为本案例反映信息具有什么特性?
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例?

信息的变换性 (又称 “转换性”) 是指信息可从某一种形态转换或加工成另外一种形态。对于同一事物的运动状态及其变化方式, 主体可以有多种不同的描述方法, 只要这些不同的描述方法之间保持某种对应关系, 就可以将其视作原有信息的真实复本。这些不同描述方法之间的对应关系, 就是人们常说的信息变换关系。

信息的转化性是指信息可以被转化, 即信息在一定的条件下可以转化成物质、能量、时间、金钱、效益、质量以及其他更多的东西。信息的转化性不仅从哲学高度回答了 “信息能不能当饭吃、当衣穿” 这类问题, 而且是信息被正确利用产生的社会效益和经济效益的主要依据, 但要真正实现信息的转化, 还要依靠人类对信息的正确利用。

【案例 1-3: 中国将出兵朝鲜】RAND (兰德) 是英语 Research and Development (研究与发展) 的缩写。1948 年, 兰德公司由福特基金会提供资金正式成立, 它是美国的一个非营利性研究组织, 主要对国家安全和公共福利方面的各种问题进行系统的跨学科的分析研究, 其总部设在加利福尼亚州圣莫尼卡市。兰德公司最初以研究军事尖端科学技术和重大军事战略著称于世, 继而又扩展到内外政策方面, 逐渐发展成为一个研究政治、军事、经济、科技和社会等各方面的综合性思想库, 被誉为美军智囊的 “大脑集中营”、“超级军事学院” 以及世界智囊团的开创者和代言人。



兰德公司在 1950 年后得到美国原子能委员会、国防部高级研究计划局、国家航空航天局和国家科学基金会的经费支持, 1960 年后开始从事非军事研究。之后, 它逐渐成为卫生、住房、教育、能源和通信方面执行新的社会计划的实验中心。兰德公司是美国实力雄厚、门类齐全的思想库, 拥有专业研究人员 500 多名, 并从各大学和研究机构聘请 700 多名著名专家作为顾问, 在军事、外交和其他领域有很大影响。几十年来, 兰德公司的研究人员从 300 多人发展为目前的 1000 多人, 其中约 500 名是各方面的专家, 其中专门研究战略问题的就有 200 余人。此外, 兰德公司还在各大学、研究机构中聘请了 700 名专家, 作为高级顾问。为了在世界范围内广泛传播兰德的智慧, 兰德公司在 1970 年创

办了兰德研究学院。它是当今世界决策分析的最高学府，以培养高级决策者为宗旨，并且颁发了全球第一个决策分析博士学位。目前，其学员已遍布美国政界、商界。正如美国《商业周刊》评论文章所说：“美国商业成就的背后闪耀着兰德智慧的荣光。”

兰德公司成立几十年来完成了大量的专著、论文和研究报告，其中相当一部分是关于发展战略和未来预测的。朝鲜战争前夕，兰德公司组织大批专家运用特尔斐法对朝鲜战争进行评估，并对“中国是否出兵朝鲜”进行预测，其研究成果附有一份长达 328 页的附录分析资料，其内容浓缩为一句话，即“中国将出兵朝鲜”这七个字。当时，该信息开价 500 万美元，美国国防部得知后一笑置之。当美军在朝鲜战场屡遭惨败时，才想起了这个成果，仍以 280 万美元买下。侵朝美军总司令麦克阿瑟对此不无感慨地说道：“我们最大的失策是：舍得几百亿美元和数十万美国军人的生命，却吝嗇一架战斗机的代价。”

思考题：

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性？
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例？

信息的可伪性与信息的相对独立性有关，信息脱离源物质后一方面失去了与源物质的直接联系，人们容易凭主观想象去认识它、理解它，从而易于产生虚假信息；另一方面，脱离源物质后信息又失去了与周围事物的联系，人们容易孤立地认识它、理解它，从而产生片面的认识。此外，由于人们的认识能力有限（如盲人摸象）或者动机不纯（如成语中的“声东击西”）等原因，也容易形成伪信息。

【案例 1-4：明修栈道，暗度陈仓】公元前 206 年，刘邦率领起义军攻下咸阳，秦王朝被推翻。项羽依仗力量强大，自封为西楚霸王，把巴、蜀、汉中 41 县划归刘邦，封他为汉王。刘邦听从谋士张良的计策，在进驻南郑途中，把经过的栈道全都烧了，表示以后不打算再回关中，以消除项羽对他的疑忌。同年 8 月，刘邦抓住有人起兵反对项羽的机会，出兵进关。他采用大将韩信的良计，派出几百名军士去修复栈道，装出要通过栈道进击的样子。同时，刘邦亲自率领大军绕道从故道（今陕西凤县西北）出兵，在陈仓打败了秦降将章邯的军队。随后，汉军乘胜东进，又重新进入咸阳，为战胜项羽、建立汉王朝奠定了基础。这就是历史上有名的“明修栈道，暗度陈仓”史实。

思考题：

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性？
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例？

信息的无限性是指信息是无限的。人类社会与自然界时刻都会产生信息。随着时间推移，信息又在无休止地产生和发展。物质世界是无限的，人们对物质世界的认识也将是无限的，因而随之产生的信息也是无限的。信息无限性也带来了一个严重问题（信息爆炸），要求人们具备选择有用信息和重要信息的能力，否则就不能有效地利用信息。

【案例 1-5：信息激增】据统计，全世界平均每小时出现 20 多项新发明，每年要发表 2000 多万篇科技论文，每年产生 720 亿条信息，呈现出以几何级数膨胀的信息激增现

象。另外有报告宣称,因特网上的主页已达10多亿页,并且以每天10万页、近2000万单词的速度递增。全球印刷信息的生产量每五年翻一番,《纽约时报》一周的信息量即相当于17世纪学者毕生所能接触到的信息量的总和。近30年来,人类生产的信息已超过过去5000年信息生产的总和。

2003年,加利福尼亚大学伯克利分校信息管理及系统学院莱曼教授领导的小组在研究中对多种信息源进行采样分析后发现:在2002年中,全球由纸张、胶片以及磁光存储介质所记录的信息生产总量达到5万亿兆字节,约等于1999年全球信息产量的两倍。换句话说,在1999年到2002年这3年间,世界范围内信息生产量以平均每年30%左右的速度递增。5万亿兆字节到底是个什么概念呢?研究人员说,如果以馆藏1900万册书籍和其他印刷出版物的美国国会图书馆为标准,5万亿兆字节信息量足以填满50万座美国国会图书馆。另外,每年通过电子邮件在全球流通的信息量已达到4千亿兆字节,相当于4万座美国国会图书馆。

2007年3月,国际数据公司(IDC)美国团队进行了一项相关研究,研究的主题叫《膨胀中的数字世界》,对全球信息增长给予了一个全新的定位和分析。从2006年来看,新的创建和被捕捉、复制的信息现在已经是已有出版的书籍量的300万倍,未来五年内将近每年都要增长57%。到2010年,全球信息总量将达988EB(1EB等于10的18次方字节)。

思考题:

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性?
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例?

信息的层次性是指信息是分层次的。信息划分层次的主要依据是对信息所施加的约束条件。约束条件越多,它的层次就越多,应用的范围就越窄。如果不施加任何约束条件,这时所讨论的信息就是本体论层次的信息;如果施加一个约束条件,比如要有认识主体的存在并且从主体与客体的相互关系来考虑问题,则这样论及的信息就是认识论层次的信息。

信息的相对性是指认识论层次的信息是相对信息。认识论层次的信息是指“认识主体所感知或者表述的事物运动状态及其变化方式”。因此,不同主体由于其感知能力不同,所以他们得到的信息量的大小也不同,这就是认识论层次上的信息相对性,它不仅表现在语义信息方面,而且表现在语用信息方面。

【案例1-6:对王熙凤的认识与理解】王熙凤是《红楼梦》中最活跃生动、最具现实性、最生活化的主要人物。可以毫不夸张地说,如果没有王熙凤,《红楼梦》的魅力将会减少近一半。曹雪芹的这份非常匠心以及由此而得的这个鲜活夺目的形象,让历代研究者为之萦心、感叹,沉醉不已。中华书局出版的《红楼人物百家言:王熙凤》一书中就收录了历代研究王熙凤的几十种代表性观点,共析为二十个类目。

思考题:

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性?
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例?

信息的知识性是指信息具有知识的秉性。信息作为事物运动状态及其变化方式的外在形式、逻辑含义和效用，实际上就是知识的毛坯或者原材料。一旦信息积累到适当程度，就可以被主体（或者主体群）逐渐加工成真正的知识，也就是一种具有普遍性和抽象性的新信息。

信息的转移性是指信息是可以转移的。既然信息不是事物本身，那么它就可以脱离某一事物而载荷到别的事物上，从而就可以被转移、复制、记录、复现、存储、传送。信息的这一特性十分重要，已成为充分实现其巨大的潜在效用所必不可少的重要前提。

可处理性是指信息通过分类、标引等有序化处理，再经过概括、归纳、总结，可使信息更精练，有利于检索。不同形式的信息通过处理和加工，可以再生成所需要的信息形式。

信息在宇宙中普遍存在，不仅可以通过人的感觉器官感知，而且可以通过仪表、器械进行检测和识别，由此形成信息的可识别性。

1.1.2 知识

在现代社会中，知识的作用和重要性日益明显。下面着重介绍知识的含义、特性和类型。

1. 知识的定义

1) 国外对知识的理解

自人类文明以来，知识就一直受到人类的关注。例如，古希腊著名学者柏拉图（Plato，公元前 427—公元前 347）就曾谈到：“在生产工艺中有两个部分，其中之一与知识的关系更为密切。”他将知识定义为“经过证实的正确认识”，这个定义一直保持到 1960 年。英国著名学者培根（Francis Bacon，1561—1626）也有一句名言被广为流传：“知识就是力量。”

由于知识的内在复杂性和开放性，所以很难对知识进行较为明确的定义。事实上，关于知识属性的争论从古至今一直都没有真正停止过。正如著名哲学家罗素（Bertrand Arthur William Russell，1872—1970）在《人类的知识》一书中经过仔细分析后得出的结论：“知识是一个含义模糊的概念。”

2) 国内对知识的理解

在中国五千年的历史文化发展过程中，积累了相当丰富的关于知识概念的探索。知识一词在《辞源》中有两种解释：其一是“相识见知的人”；其二与现代汉语中的含义相近，“指人对事物的认识”。后一种含义最早出现于清朝洪亮吉的《洪北江集》中：“孩提之时，知饮食而不知礼让，然不可谓非孩提时之真性也。至有知识，而后知家人有严君之义焉”。1980 年出版的《辞海》中将“知识”定义为“人们在社会实践中积累起来的经验”，并指出：“从本质上说，知识属于认识的范畴。”《现代汉语词典》中的知识定义是“人们在改造世界的实践中获得的认识 and 经验的总和”。有的学者综合以上说法，认为“知识是人们通过学习、发现以及感悟所得到的对世界认识的总和，是人类经验的结晶”。尽管以上说法都可以称得上是国内关于知识的权威定义，但它们却极其简单而且不完整。

1998年3月,国家科技领导小组办公室在“关于知识与国家知识基础设施的研究报告”中,对“知识经济”中的“知识”作出如下定义:经过人的思维整理过的信息、数据、形象、意向、价值标准以及社会的其他符号化产物,不仅包括科学技术知识(知识中最重要的部分),还包括人文社会科学的知识、商业活动、日常生活以及工作中的经验和知识、人们获取并运用和创造知识的信息,以及面临问题作出判断和提出解决方法的知识。尽管一些人对该定义也不是很满意或者持有不同意见,但这一定义基本上概括了国内专家和学者对知识概念的理解和认识。

【知识拓展 1-1】数据、信息、知识之间的关系就如同几何学上线、面、立体之间的关系。

(1) 数据:事实、声音和图像。表达的是一个描述,没有制定背景和意义的数字、图像或声音。如19491001,我们只知道这是一个数字,或者可以看做是日期。对于这个数字来说,它就是数字,不表示别的什么含义。

(2) 信息:经过格式化、过滤、已经综合处理的有条件的数据,即数据和数据之间的联系。例如,对某先生来说,19491001可以是一个人的生日,也可以是中华人民共和国成立的日期。总之,数据和其他方面的数据进行了一个交错和结合(条件),产生了新的意义。

(3) 知识:有意义的信息,表现在信息和信息之间的关系。譬如,天空有乌云和下雨两个信息之间如果建立一种联系,则产生了知识。

(4) 智慧:富有洞察力的知识,在了解多方面的知识后,能够预见一些事情的发生并采取行动。譬如,大家都觉得5月1日去杭州旅游的车票非常紧张(知识),但你已经非常有预见性地购买了车票,领先一步(智慧)。

2. 知识的特性

知识有许多特性,主要包括智慧性、客观性、依附性、不磨损性、非遗传性、增值性、共享性。

1) 智慧性

智慧性是指知识是人脑创新的成果,是人类智慧的结晶。这个特性可以引申出知识与信息的区别:在人类出现以前,地球已经存在,就有大量的本体论信息;人类出现以后,通过信息采集将一部分本体论信息转化成认识论信息(如各种学说、经典著作等)。

2) 客观性

客观性是指知识是人脑对信息加工的客观成果。人类对自然、社会、思维规律的认识是客观的,这些规律是不以人的意志为转移的。

3) 依附性

依附性是指所有知识都需要载体。离开载体的知识是没有的。随着载体的消失,依附在载体上的知识也会消失。

4) 不磨损性

不磨损性是指知识在使用过程中不发生磨损,可以被重复使用,发生磨损的是知识的载体。例如,一本宋版书流传至今天,纸张早已发黄变脆甚至破损,但书中所记载的

知识并未发生丝毫变化。

5) 非遗传性

非遗传性是指知识不可以通过血缘关系进行遗传。例如，父母都是学富五车的大学问家，其子女则有可能是知识贫乏的寻常人，父母所拥有的丰富知识不能由其后代继承。

6) 增值性

增值性是指知识在生产、传播和使用过程中，有不断丰富和充实的可能性。

【案例 1-7：钱学森的工程控制论】钱学森（1911—）是中国现代科学家、世界著名火箭专家、中国工程控制论专家、系统工程专家、系统科学思想家。1954 年，钱学森在美国出版《工程控制论》，对各种工程技术系统的自动控制理论进行了全面研究，奠定了工程控制论的基础。这本著作被世界各国科学家广为引证，成为自动控制领域引用率最高的经典著作。1956 年，前苏联出版了俄文版。1957 年，民主德国出版了德文版。1958 年，中国出版了中文版。后来，钱学森又与宋健合作对《工程控制论》进行了修订，分为两册，上册于 1980 年出版，下册于 1981 年出版。

思考题：

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性？
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例？

7) 共享性

共享性是指一个人拥有的知识不排除其他人也同样拥有它的可能。科学知识通常不保密，可以为全人类所共享。

需要说明的是：由于高新技术知识具有较大的经济价值，所以世界各国通过采取相应的知识产权保护制度予以保护，使用者只有支付一定的费用后才有使用权。但是，知识产权保护是有时间限制的，在保护时间结束后，这些高新技术知识又恢复了共享性。

【案例 1-8：鲁迅稿酬案】1981 年，人民文学出版社未经鲁迅儿子周海婴同意，即与日本学习研究社合作出版日文版《鲁迅全集》，也未向他支付稿酬。为此，周海婴于 1986 年 6 月 28 日将出版社告上法庭，要求追讨稿酬。由于该案涉及一代文学大师鲁迅先生的权利而广受海内外瞩目，该案在当时也被称为“最棘手的著作权纠纷”。1989 年，鲁迅稿酬案终以双方调解而告一段落。

思考题：

- (1) 你认为本案例反映了信息的什么特性？
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例？

3. 知识的分类

从古至今，人类积累了无数的知识，如果不对其进行合理的分类，人们就难以找到知识创新的规律和科研工作的主攻方向，也难以提出和发展新的边缘学科或者交叉学科。因此，对知识进行科学分类意义重大，它能克服知识的局限性和凌乱性，促进知识的系统化，使之发挥更大的作用。

可以按照不同标准对知识进行分类。

1) 按领域划分

如果按领域划分,则可将知识分为哲学知识、社会科学知识和自然科学知识。这种划分的主要依据是毛泽东同志在《整顿党的作风》中的一段精彩论述:“什么是知识?自从有阶级社会存在以来,世界上的知识只有两门,一门叫做生产斗争知识,一门叫做阶级斗争知识。自然科学、社会科学,就是这两门知识的结晶,哲学则是关于自然知识和社会知识的概括和总结。”

2) 按用途划分

如果按用途划分,则可将知识分为科学知识、技术知识、文化知识。

3) 按状态划分

如果按状态划分,则可将知识分为存量知识和流量知识。存量知识是指人类出现以来所积累的知识。流量知识是指当前(如当年)所创新的知识。

4) 按水平划分

如果按水平划分,则可将知识分为低级知识、中级知识和高级知识三种类型,也可将知识分为低级知识、中低级知识、中级知识、中高级知识和高级知识五种类型。

5) 按性质划分

如果按性质划分,则可将知识分为普通知识和专业知识两种类型。普通知识是每个人为了生存、生活必须掌握的知识。由于不同的人所受的教育和生活阅历不同,所以他们的普通知识各不相同。专业知识是指研究专业问题时必须具备的各种知识。

6) 按载体划分

如果按载体划分,则可将知识分为隐性知识(Tacit Knowledge)和显性知识(Explicit Knowledge)两种类型。

根据日本学者野中郁次郎(Nonaka)和竹下(Takeuchi)的定义,所谓隐性知识(又叫默知识),就是高度个性化而且难于格式化的知识。它是存在于个体中私有的特殊知识,通常来自于实践并依赖于体验、直觉和洞察力,包括概念、形象、信仰、观点、价值体系、具体技能和技术等。所谓显性知识(又叫明确知识),就是“能用文字和数字表达出来,容易以硬数据的形式交流和共享,并且经编辑整理的程序或者普遍原则”。概括起来,显性知识是指用文字、语言、图形等表现出来的知识。

7) OECD的知识分类方法

1996年,经济合作与发展组织(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)在题为“以知识为基础的经济(The Knowledge-Based Economy)”的报告中,为了便于进行经济分析,将对经济发展有重要推动作用的知识分为知事类知识、知因类知识、知能类知识、知人类知识四种类型。

知事类知识(know-what)是指关于事物或者事实方面的知识。例如,北京电视台“SK状元榜”栏目主持人提出的一些问题:“山不在高,有仙则灵”是谁的词句?北京的人口是多少?八国联军入侵中国是在哪一年发生的?湖北省与四川省相邻吗?滑铁卢战役发生在何年何月?”等就属于知事类知识。知事类知识的主要特点是:这类知识与通常所说的信息概念比较接近,它可以被计量;许多领域的专家(如律师、医生、药剂师等)都需要这类知识,以完成他们的工作。

知因类知识（know-why）是指关于科学原理以及自然规律的知识。例如，牛顿（Isaac Newton, 1643—1727）的“万有引力定律”、爱因斯坦（Albert Einstein, 1879—1955）的“相对论”、麦克斯韦（James Clerk Maxwell, 1831—1879）的“量子理论”等都属于知因类知识。知因类知识的主要特点是：这类知识是许多产业中技术进步、产品及工艺发展的基础；专业机构和组织（如研究所和大学）是这类知识产生和不断涌现的地方，企业为了获取这类知识通常要与上述机构或者组织打交道。

知能类知识（know-how）是指做事的技巧和能力，包括技术、技巧和诀窍等。例如，商人对新产品市场前景的判断技能、人事经理招聘员工的技能等都属于知能类知识。知能类知识的主要特点是：这类知识往往是单个产业所拥有的、由它自己发起并仅限于其自身范围内而不向外传播的知识，而且往往是秘诀和窍门。

知人类知识（know-who）包括谁知道什么的信息、谁知道如何做什么的信息以及特殊社会关系的形成等，这使与有关专家建立联系从而有效利用他们的知识成为可能。知人类知识对于面临日益激烈的竞争局面的企业而言，它比其他类型的知识更具有现实意义。

【案例 1-9：追求人脉资源】人脉是一个人通往成功的入门票。人脉竞争力在一个人的成就里扮演着重要角色。一个人能否成功，不在于你知道什么（what you know），而是在于你认识谁（whom you know）。无论你从事什么职业，学会处理人际关系，掌握并拥有丰厚的人脉资源，你就在成功路上走了 85% 的路程，在个人幸福的路上走了 99% 的路程。因为人脉是你终身受用的无形资产和潜在财富！

人脉如同血脉，血脉是人的生命赖以存在的基础。在人们追求事业成功和幸福快乐的生活过程中，同样也存在一个类似血脉的系统，我们称它为人脉。如果说血脉是人的生理生命支持系统的话，那么人脉则是人的社会生命支持系统。

人脉资源对人生成功具有重要意义。首先，人脉是事业发展的情报站。在这个信息发达的时代，拥有无限发达的信息，就拥有无限发展的可能性。信息来自你的情报站，情报站就是你的人脉网，人脉有多广，情报就有多广，这是你事业无限发展的平台。其次，人脉是事业成功的助推器。我们每个人都希望自己有一个生命中的“贵人”，在关键时刻或危难之际能帮我们一把。打开机遇的天窗，让我们拨云见日，豁然开朗，直接进入成功的序列和境界。人脉可以大大缩短我们成功的时间，提升我们成功的速度，使我们站在巨人的肩膀。最后，人脉是个人成长的镜子。“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。人的最大敌人是自己。而战胜自己的最有力武器是认识自我，恍然大悟，掌握到真实的自我。每个人总是在不断地开发自己的人脉网络，但成功的人总是比一般的人具有更庞大和更有力的人脉网络。

人脉资源可以按照不同的标准进一步细分成不同的类型。例如，根据其形成过程，可以将其细分为血缘人脉（由家族、宗族、种族而形成）、地缘人脉（因居住地域而形成）、学缘人脉（因共同学习而产生）、事缘人脉（因共同工作或处理事务而产生）、客缘人脉（因工作中与各类客户打交道而形成）、随缘人脉（因随缘机会而产生）。如果根据作用不同，可以将其细分为政府人脉资源、金融人脉资源、行业人脉资源、技术人脉资源、思想智慧人脉资源、媒体人脉资源、客户人脉资源、高层人脉资源（比如老板、上司）、低层人脉资源（比如同事、下属）等。如果根据重要程度的不同，可以将其细分为：核心

层人脉资源（对职业和事业生涯能起到核心作用）、紧密层人脉资源（在核心层人脉资源的基础上进行适当的扩展）、松散备用层人脉资源（将来可能对自己有重大或一定影响）。如果根据动态变化状态，可以将其细分为：现在时人脉资源和将来时人脉资源。

如果想开发个人潜在的人脉资源，可以通过多种途径来实现。例如，熟人介绍、参与社团、利用网络、参加活动、处处留心、主动出击、创造机会，等等。

总之，人脉是一种非常重要的资源和资本，很多商业成功人士都深深意识到人脉资源对自己事业成功的重要性。在创立酷6网之前，李善友是搜狐网的总编辑，他用五年时间带领搜狐从低谷崛起。2006年3月，李善友找到搜狐创始人张朝阳，向他正式提出辞职。2006年4月17日，李善友公开宣布投身视频领域创业。创业第一天，李善友就陷入了资金短缺的困境。做视频网站至少需要十几个G的带宽，而网通一个G的带宽一年要120万。那段时间，李善友几乎动用了积累一生的人脉关系，见人就问有没有带宽，朋友托朋友，最后，他终于从广东茂名和黑龙江哈尔滨以极为低廉的价格找到了带宽来源，提供商甚至允许他赚了钱以后再付费。接下来是做内容。门外汉李善友再一次发动自己的人脉网，全国各地去找人“聊天”。有时一天连着安排六七场，拼命地汲取养分。职业经理人需要很强的专业能力，但专业能力在创业时可能只能帮助你做一件事，还有99件做不了，怎么办？李善友说，靠人脉。用人脉找到外部的合作伙伴，也用人脉找到愿意跟随你创业的人。总之，人脉资源远比资金更重要。

思考题：

- (1) 你从本案例中受到了哪些启示？
- (2) 你是否能够列举更多的类似实例？

需要补充说明的是：国内有人在OECD提出的上述四类知识的基础上，又补充了两类，即知时类知识（know-when）和知地类知识（know-where），以强调When和Where的重要性。还有人加上第七类知识，即知数类知识（know-quantity）。这就是所谓具有中国特色的知识分类，可以用公式简记为： $K=6W+Q$ 。

1.2 资源与信息资源

在现代社会中，信息资源已经成为人类赖以生存和发展的战略资源，它在社会生活中的重要性空前增长。尽管信息资源概念已经得到广泛的应用，但也存在着认识上的分歧。因此，下面简要介绍资源与信息资源的含义、特性及其类型。

1.2.1 资源概述

经济活动中必然包含资源的转换。就一般意义而言，资源是指在自然界和人类社会中一种可以用来创造物质财富和精神财富，并且具有一定量积累的客观存在形式，如土地资源、矿产资源、森林资源、海洋资源、石油资源、人力资源等。信息也是一种重要的资源。随着信息经济和信息产业在最近几十年的迅速崛起，信息资源的开发与利

用日益受到人们的重视。然而，究竟什么是信息资源？与其他经济资源相比，信息资源有哪些显著特征呢？这正是下面所要探讨的主要问题。

1. 资源的定义

资源科学是近二三十年以来在自然科学和社会科学相互结合和交叉渗透的基础上诞生的一门新兴边缘学科，它对资源问题进行了全面系统的研究。但是，正如美国著名经济学家兰德尔（A. Randall）所言：“资源是一个动态的概念。”因此，在实际应用过程中，不同学科、不同研究人员都从各自需要出发，给出了不同的资源定义。归纳起来，人们对资源的认识主要有窄派和宽派之分。

1) 窄派定义

窄派的基本观点就是将资源看成是自然资源，即自然界存在的天然物质资源。如果按资源的内容与范围划分，则可将窄派定义进一步细分成以下两类。

（1）第一类定义。《辞海》（1979年版）中对资源所作的解释是：“资源：资财的来源，一般指天然的财源。”《现代汉语词典》中对资源所作的解释是：“生产资料或生活资料的天然来源。”美国资源经济学家阿兰·兰德尔（A. Randall）在《资源经济学》中给出的资源定义是：“资源是由人发现的有用途和有价值的物质。”

尽管上述三种资源定义在语言表述上有所不同，但它们所描述的资源本质属性是相同或者相似的，即都认为资源具有以下特征：① 物质性。资源是物理实体，而不是抽象客体。② 天然性。资源是“天然来源”或者“天然的财源”，是自然界自我演变的产物。③ 有用性。只有那些在现有条件下对人类具有直接效用的自然存在物才能成为资源。④ 稀缺性（有限性）。只有处于短缺状态的有用之物才是资源。⑤ 相对性。一种物质是否是资源，并非绝对不变，即资源本体具有相对性。

（2）第二类定义。第二类定义扩大了第一类定义中资源的范围，将资源的范围从自然物质扩大到自然环境，从有形实物扩大到无形的光、电、热，从地球扩大到外层空间，从现实资源扩大到潜在资源，从天然资源扩大到人工资源。其中具有代表性的观点主要包括：联合国环境规划署在1972年所给的资源定义（“在一定的时间和技术条件下，能够产生经济价值、提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总称。”），中国人民大学的陈禹教授给出的定义（“自然资源有时直接简称为‘资源’，或者代称为‘土地’，它泛指用于生产活动的一切未经人加工的自然物。”）。

2) 宽派定义

宽派定义对资源的理解并不局限于自然科学，而主要是从社会科学（特别是经济学和管理学）的角度来考察资源定义，认为资源包括自然资源、人力资源、财力资源、智力资源、文化资源、时间资源等。

此外，李金昌教授在《资源经济新论》一书中指出：“资源的概念有狭义、中义和广义之分。狭义的概念，指的就是自然资源；中义的资源是指物质资源，包括自然资源；广义的资源，是指人类生存、发展和享受所需要的一切物质和非物质的要素。”

在讨论资源定义时，需要注意的问题包括：① 必须从生产投入的角度来限制资源的范畴。资源应该是生产活动的投入要素，任何生产活动都是多种资源投入因素的结合。例如，消费品就不是资源，因为它不是生产活动中的投入因素。这里所讲的生产活动是

宏观生产活动，不是个别企业的微观生产活动。资源还必须达到一定的量。例如，个别树木就不能视为森林资源。因此，资源是宏观经济活动主体所面临的外部条件，是经济学的一个范畴。② 资源的发现和开发受当时科学技术水平的制约，一定程度的科学技术和生产力发展水平是自然物成为资源的前提条件。只有在当时的科学技术条件下，可以发掘出来作为社会生产活动的投入因素的自然物，才能成为资源。例如，在早期的狩猎业——采集型社会中，人类主要利用的是生物资源；在工业社会时期，以能源资源为代表的矿物资源成为工业文明时代的核心资源；在信息社会时期，人类重视智力资源的开发利用，通过增加知识来扩大资源。③ 资源是一个动态的概念，人类资源观是不断变化的。所谓人类资源观，是指在一定时期内，人们对当时社会所选择与依赖的资源的总认识。

综上所述，资源的一般性定义可以表述为：在一定的科学技术条件下，能够在人类社会经济活动中用来创造物质财富和精神财富并达到一定量的客观存在形态。

2. 资源的属性

所谓属性，是指实体的本性，即属于实体本质方面的特性。资源的属性具体表现为以下几个方面。

1) 质量规定性

资源具有质和量的规定性。无论何种资源，总是一些不同质的组合，它们经过一定的机械分析，可以按一定的组织水平导出一个资源系统。质可以有多种衡量尺度（如化学成分、物理结构等）。量则是资源体积和重量的衡量尺度。不同的质和量，也会在不同程度上影响着资源的功能和使用价值。

2) 有效性

资源必须具有开发利用的价值，只有那些对社会具有普遍效用，能够被开发利用并进入社会化生产、生活过程，促进社会经济发展，提高人民生活水平的投入因素才能成为资源。有效性决定资源的功能和利用方向，刺激人们为了更美好的生活而不断地开发利用资源，并大量消耗资源。

3) 有限性

有限性又称稀缺性。在资源与人类社会的关系上，资源是单流向的，即资源只能是供体，而社会系统是受体。作为供体的资源总是被消耗的，只要是被消耗的，总是有限的。即使是可再生资源，当社会需求的增长速度超过它的再生能力时，同样也会表现出稀缺的特征。资源的稀缺性迫使人们不断地发掘新资源，寻求替代资源，合理配置资源，探索资源高效利用的途径。

【案例 1-10：经济学家的赌博】在关于人类前途的问题上，美国斯坦福大学的经济学家保罗·埃尔里奇（Paul Ehrlich）是悲观派，他认为由于人口爆炸，食物短缺，不可再生性资源的消耗、环境污染等原因，人类前途不妙。美国马里兰州立大学的经济学家朱利安·西蒙（Julian Simon）则是乐观派，他认为人类社会的技术进步和价格机制会解决人类发展中出现的各种问题，人类前途光明。他们谁也说服不了谁，于是决定赌一把。他们争论涉及的问题太多，赌什么呢？他们决定赌不可再生性资源是否会消耗完的问题。

不可再生性资源是消耗完就无法再有的资源，这种资源在地球上的储藏量是有限的，越用越少，总有一天这种资源会用完。悲观派埃尔里奇的观点是，这种资源迟早会用完，这时人类的末日就快了。这种不可再生性资源的消耗与危机，表现为其价格大幅度上升。乐观派西蒙的观点是，这种资源不会用完枯竭，价格不但不会大幅度上升，还会下降。他们两人选定了五种金属：铬、铜、镍、锡、钨。各自以假想的方式买入 1000 美元的等量金属，每种金属各 200 美元。以 1980 年 9 月 29 日的各种金属价格为准，假如到 1990 年 9 月 29 日，这 5 种金属的价格在剔除通货膨胀的因素后果然上升了，西蒙就要付给埃尔里奇这些金属的总差价。反之，假如这 5 种金属的价格下降了，埃尔里奇将把总差价支付给西蒙。到 1990 年，这 5 种金属无一例外地跌了价。埃尔里奇输了，教授还是守信的，埃尔里奇把自己输的 57607 美元交给了西蒙。

埃尔里奇输了以后并不服气。他联合同事史蒂夫·施奈德教授，在 1995 年向西蒙发出再赌一把的邀请。这次是针对关系全球环境和人类发展的 15 种趋势赌一把，每一趋势下注 1000 美元。这些趋势包括：全球气温升高、人均耕地面积减少、热带雨林缩减、贫富差距扩大，等等。如果这些趋势恶化，埃尔里奇就赢了，如果这些趋势得到改善，西蒙就赢了。这次比赛仍然为期 10 年。西蒙接受了赌博。可惜这场赌博尚未见分晓，西蒙就在 1998 年 2 月不幸去世。不过事情并未完结。丹麦奥尔胡斯大学的副教授比约恩·隆堡（Bjorn Lomborg）继承了西蒙的事业，赌还在打下去。隆堡继承了西蒙的传统，是乐观派，他在 2001 年底由剑桥大学出版社出版了一本题为《环境怀疑论者》的书，对悲观派进行了驳斥，此书在欧美还相当畅销，但也受到代表悲观派的环保主义者的强烈反对。《自然》、《科学》、《科学美国人》这些著名杂志都对该书提出尖锐批评。看来，即便是 2005 年这次赌博结束之后，乐观派与悲观派的争论也不会结束，也许还会有下一场、再下一场赌。

美国经济学家罗塞尔·罗伯茨（Russell Roberts）曾以小说形式写了一本介绍经济的书，书名是《看不见的心——一部经济学罗曼史》。这本书的主人公山姆·戈登是经济学硕士，爱德华学校的经济学教师。他在第一天给学生上经济学课时，向学生提了一个问题：世界现已探明的石油储藏量为 5310 亿桶，每天石油消耗为 165 亿桶，我们这个世界什么时候将用完这些石油。他要求学生一分钟作出回答。许多学生开始用计算器计算。但山姆·戈登告诉他们，答案是永远用不完。因为当石油越来越少，价格上升过高时，人们就不会用石油，而用其替代品作燃料了。只要石油价格上升到足够高，一定会有替代品出现，剩下的石油由于开发成本太高，无人开发，石油自然不会用完。这正是经济学家的思维与没学过经济学的人的根本差别。

思考题：

- (1) 这两则案例故事说明了什么道理？
- (2) 你从中收获了哪些有益的启示？

4) 多宜性

任何一种资源都具有多功能、多用途和多效益的多宜性特征。同一种资源可以作为不同生产过程的投入因素。例如，土地资源既可以用于农业，也可以用于工业、交通、旅游以及居民生活等。不同的行业对同一种资源存在着投入需求，同一行业的不同部门

以及同一部门的不同经济单位也会存在对同一种资源的需求。资源可以作用于不同对象产生不同用途的特征,决定了其使用方向具有可选择性,这就为资源的合理配置提供了前提条件。

5) 时空性

资源具有时间性,任何资源总是有限的,人类开发利用的时间越长,则资源的数量会逐渐减少,即使没有人类的开采,其自然过程也会使资源在数量和质量上发生变化。另外,不同时期的技术水平和市场条件对所开发资源的价值有很大的影响,选择适当时机开发某种资源会产生不同的效益。空间性是指资源在地域上的分布,由于资源的量和质往往不可能均匀地出现在任何一个空间范围内,总是相对集中在某一区域,可能这一区域的某些资源密度大、数量大、质量好,而另一区域则相反,表现出地域分布上的差异性。

【案例 1-11: 我国煤炭资源的分布特点】我国煤炭资源在地理分布上的总格局是西多东少、北富南贫。而且主要集中分布在目前经济还不发达的山西、内蒙古、陕西、新疆、贵州、宁夏 6 省(自治区),它们的煤炭资源总量为 4.19 万亿吨,占全国煤炭资源总量的 82.8%;截至 1996 年末煤炭保有储量为 8229 亿吨,占全国煤炭保有储量的 82.1%,而且煤类齐全,煤质普遍较好。而我国经济最发达,工业产值最高,对外贸易最活跃,需要能源最多,耗用煤量最大的京、津、冀、辽、鲁、苏、沪、浙、闽、台、粤、琼、港、桂 14 个东南沿海省(市、区)只有煤炭资源量 0.27 万亿吨,仅占全国煤炭资源总量的 5.3%;截至 1996 年末煤炭保有储量只有 548 亿吨,仅占全国煤炭保有储量的 5.5%,资源十分贫乏。其中,我国最繁华的现代化城市——上海所辖范围内,至今未发现有煤炭资源赋存;开放程度较高的广东省,截至 1996 年末,只有煤炭保有储量 6 亿吨,天津市只有 4 亿吨,浙江省只有 1 亿吨,海南省不足 1 亿吨。不仅资源很少,而且大多数还是开采条件复杂、质量较次的无烟煤或褐煤,不但开发成本大,而且煤炭的综合利用价值不高。

思考题: 本案例反映了资源具有什么特性?

3. 资源的类别

由于资源的广泛性和多样性,加上应用目的和侧重度的差别,所以到目前为止还没有一个统一的资源分类体系。

1) 从经济学角度划分

如果从经济学角度划分,可将资源分为不可再生资源 and 可再生资源。其中,不可再生资源是指那些在数量和质量上都不可能经过人的努力而增加的各种资源,包括地热、风能、太阳能、水资源、矿产资源、土地资源、气候资源等;可再生资源是指经过人的努力在数量和质量上都可以增加或改善的资源,如人力资源、资本资源、信息资源、动植物资源、二次能源(电力、燃油等)等。

【例 1-1】水资源(Water Resources)指地球表层水圈中能为人利用的那一部分水体。它与土地资源、矿产资源一起被称为人类社会生存和发展的基础资源。地球表层的水体存在于水分循环系统的各个环节,有大气水分、地表水、土壤水、地下水及生物体内的

水等。目前，作为资源被人类加以利用的主要是地表水和地下水，其中与人类关系最密切的是河川径流资源。水资源是一种动态资源，具有循环性和可恢复性。地球上水的总储量约为 13.9 亿立方公里，其中近 97% 为海水，其余为大陆水。含盐量不超过 0.1% 的淡水仅占全球水总储量的 2% 多一点。在淡水中，又约有 68.5% 储于两极的冰盖和山区的冰川，约 31% 储于地下含水层和潜水层中。包括土壤水在内的地表水不及全球总水量的 0.5%。可见，可供人类利用的淡水资源仅占水体总量的极小部分。目前，世界上的水资源日益紧张，各国都非常重视水资源的合理分配、有效利用及海水淡化、水资源保护等问题。我国总水量约为 2.8 亿立方米，居世界第 6 位，水资源总量较丰富。但是，从人均占有量和水资源的时空分布状况看，我国是一个贫水国：人均水的占有量 2700 立方米，仅为世界平均水平的 1/4，占世界第 86 位；并且具有南多北少、夏多冬少、年际变化大等特点。由于水资源时空分配不均，往往造成干旱、洪涝及次生盐碱化等多种灾害。今后，水资源的供求矛盾仍有进一步激化的趋势，对水资源采取开发、利用、保护、整治等综合措施对我国经济建设和社会发展具有重要意义。

【案例 1-12：财富在城外沉睡】人类目前使用的能源 90% 是石油、天然气和煤。这些燃料的形成过程需要亿万年，是不可再生的资源。太阳能、风能、地热能则是可再生的，被称为可再生资源。

中国森林的覆盖率只有世界平均值的四分之一。据统计，自 20 世纪 50 年代以来，中国森林每年以 1.6 万公顷的速度在消失，所以保护森林资源，要做到“珍惜纸张，使用再生纸，减卡救树”等。

北京的人均水资源拥有量只有全国人均水资源量的八分之一，是世界人均水资源量的三十分之一，是个严重缺水的城市之一。

大城市是工业和生活垃圾的巨大集散地，特别是高科技垃圾产生新的污染。在北京城郊的四周，大量的垃圾远远地包围着城市。那大大小小的几十处垃圾场，就像城市躯体上的暗疮、溃疡，影响着城市的环境质量。

其实，垃圾虽然肮脏，但并非一无是处。在一些发达国家，垃圾已成为可再生利用的宝贵资源。一些可分类的垃圾，如废纸、废钢铁、旧轮胎等都可以重新利用，那些无法再生的垃圾则可以制造建材，或是焚烧发电。据计算，燃烧每吨垃圾的热量相当于 150 公斤标准煤的发热量。因此，垃圾已被视为一种便宜的能源，经营和利用垃圾已经成了一门新兴的朝阳产业。

思考题：

- (1) 垃圾是可再生资源还是不可再生资源？
- (2) 能否利用先进的信息技术和方法来处理垃圾资源？

2) 从其他学科角度划分

如果从其他学科角度划分，则可将资源分为自然资源和社会资源两种类型。其中，自然资源是指自然界中存在的资源，如水资源、土地资源、矿产资源、生物资源、气候资源等；社会资源是指人类社会中产生的资源，如人力资源、技术资源、资本资源、信息资源等。

3) 从资源在人类社会生产中所起的作用划分

如果从资源在人类社会生产中所起的作用划分,则可将资源分为物质资源、能量资源以及信息资源三种类型。其中,物质资源向人类提供材料;能量资源向人类提供动力;信息资源向人类提供知识和智慧。物质、能量、信息这三者就如一个人的体质(物质)、体力(能量)和智力(信息)一样,只有这三者都具备的高素质的人,才是真正健康的人。在生产活动中,只有将三者有机结合,才能够取得良好的效率和效益。

1.2.2 信息资源概述

1. 信息资源的含义

目前,国内外研究者对信息资源这一概念的认识和理解多种多样,尚未达成共识。例如,美国学者主要从管理学和计算机应用相结合的角度来理解和研究信息资源管理,部分学者曾将信息资源理解成文献资源、数据或者多媒体信息。美国著名信息资源管理专家霍顿在其1979年出版的著作中给出了信息资源的两种解释:单数概念的信息资源是指某种内容的来源,即包含在文件和公文中的信息内容;复数概念的信息资源是指支持工具,包括供给、设备、环境、人员、资金等。从20世纪80年代中后期起,中国一些学者也开始关注和研究信息资源管理,先后给出了各自的信息资源定义。例如,原国家信息中心总经济师乌家培教授认为:“对信息资源有两种理解:一种是狭义的理解,即仅指信息内容本身;另一种是广义的理解,指的是除信息内容外,还包括与其紧密相连的信息设备、信息人员、信息系统、信息网络等。”

尽管在认识上存在一定的分歧,但国内外研究信息资源管理的大多数专家都认为,信息是后工业社会(信息社会)的重要资源,应该从狭义和广义两种角度来认识和理解信息资源的含义。因此,如果没有特殊说明,本教材中所指的信息资源是指广义信息资源。

1) 狭义信息资源

从狭义角度出发,狭义信息资源是指人类社会经济活动中经过加工处理有序化并大量积累后的有用信息的集合。例如,科学技术信息、政策法规信息、社会发展信息、市场信息、金融信息等都是常见的狭义信息资源。

2) 广义信息资源

从广义角度理解,广义信息资源是信息和它的生产者以及信息技术的集合。也就是说,广义信息资源一般由三部分构成:一是人类社会经济活动中经过加工处理有序化并大量积累后的有用信息的集合,二是为某种目的而生产有用信息的信息生产者的集合,三是加工、处理和传递有用信息的信息技术的集合。

从狭义角度出发,有助于把握信息资源的核心和实质。因为信息资源之所以成为经济资源并备受人们的青睐,主要是因为其中所蕴涵的有用信息能够消除经济活动中的不确定性、帮助人们决策、减少经济活动中的其他物质资源和能源资源的损耗、降低成本和节省开支,而信息生产者、信息技术只不过是信息生产的必备条件而已。

从广义角度出发,有助于全面把握信息资源的内涵。因为按照系统论的观点,整体

大于部分之和。在广义信息资源的信息、信息生产者和信息技术三要素中，任何一个要素都不可能单独发挥作用，只有将它们按一定的原则加以配置组成一个信息系统，才能显示出价值，而这种价值的大小又在很大程度上受上述三要素的配置方式和配置效率的影响。因此，如果放弃信息生产者和信息技术，单纯考虑信息这一资源要素，则无论在理论上还是在实践中都难免会只见树木，不见森林。

2. 信息资源的特征

1) 信息资源的经济学特征

作为现代社会发展的三大支柱性资源之一，信息资源与物质资源同属经济资源的范畴，因而具有经济资源的一般经济学特征。

(1) 需求性。人类从事经济活动离不开必要的生产要素（各种资源）。传统的物质经济活动主要依赖于物质原料、劳动工具、劳动力等物质资源和能源资源的投入，现代的信息经济活动则主要依赖于信息、信息技术、信息劳动力等信息资源的投入。人类之所以把信息资源当做是一种生产要素，主要是因为不仅可以将信息本身看做是一种重要的生产要素，可以完全或者部分取代物质原料等非信息投入要素，而且可以通过与这些非信息要素的相互作用，使之增值。

(2) 稀缺性。稀缺性是经济资源最基本的经济学特征。在既定的技术和资源条件下，物质资源和能源资源都是有限的、不能自由取用，如果一些人用多了，则其他人只得少用或者不用。信息资源同样具有稀缺性。这主要是因为是在既定的时间、空间或者其他约束条件下，某一特定的经济活动行为者因其人力、物力、财力等方面的限制，其信息资源的拥有量总是有限的。经济活动行为者要获取信息就必须付出相应的代价。

(3) 可选择性。信息资源与经济活动相结合，使信息资源具有很强的渗透性，可以广泛渗透到经济活动的方方面面。同一信息资源可以作用于不同的作用对象上，并产生不同的作用效果。经济活动行为者可以根据这些不同作用对象所产生的不同作用效果，对信息资源的使用方向进行选择，这样就产生了信息资源的有效配置问题。

2) 信息资源的独有特征

与物质资源和能源资源相比，信息资源表现出许多特殊性。正是这些特殊性，使信息资源具有其他经济资源所无法替代的一些经济功能。

(1) 共享性。物质资源和能源资源的利用表现为占有和消耗。当物质资源或能源资源一定时，甲乙双方在资源利用上就存在着竞争关系，即“若甲多则乙少，反之亦然”。信息资源的利用不存在上述竞争关系，甲乙双方可以同等程度地共享某一信息资源。

共享性作为信息资源的一种本质特性，主要是指信息资源的利用不受人为干扰。随着市场和政府作用的增强，这种天然的共享性已在相当程度上增添了人为色彩。例如，随着各国专利制度的建立和健全，人们对诸如技术发明之类的专利信息资源不再像以前那样可以随意“共享”，而是要为之付出相应的代价。只有在这些专利信息资源超过专利权的保护期限（例如，中国 1992 年颁布的《中华人民共和国专利法》规定，发明专利的保护期限为 20 年）之后，人们才不再需要付出“共享”的代价。此时，所谓的“共享”实质上是相对的。但是，这种相对共享性也较好地解释了信息资源的稀缺性这一特性。

(2) 不可分性。不可分性主要表现在以下两个方面：

首先,信息资源在生产过程中是不可分的。信息生产者为某个用户生产一组信息与为许多用户生产同一组信息比较起来,二者所花费的努力(如费用、难度等)几乎是一样的。例如,以个人计算机应用软件包为例,当其被开发出来以后,生产一个复制与生产多个复制在工作量以及费用上的差别是微不足道的。

其次,信息资源在使用过程中也是不可分的。信息资源不能像多少吨水泥或多少公斤豆子那样任意计量。有时,即使信息资源在交换中是可分的,某一组信息资源的一部分亦具有市场价值。但对于某一特定目的而言,如果整个信息资源集合都是必需的,缺一不可,只有整个信息资源集合都使用,其使用价值才能得到最直接的发挥。

(3) 不同一性。作为资源的信息必定是完全不同一的,这一观点最早由美国经济学家保尔丁格(K. E. Boulding)教授在1966年提出。以铝合金为例,对于给定种类的铝合金,如果有人提出需要更多的铝合金,则意味着需要更多数量并且种类、质量、化学组成都相同的同一经济资源。但对信息资源而言,如果有人需要更多的铝合金配方信息时,则意味着需要更详细的不同信息,对原来的信息集合提供更多的复制是不能满足上述需要的。因此,就既定的信息资源而言,它必定是不同内容的信息集合,集合中的每一信息都具有独特的性质。

(4) 驾驭性。驾驭性是指信息资源具有开发和驾驭其他资源的能力,不论是物质资源还是能源资源,其开发和利用都依赖于信息资源的支持。人类的认识和实践过程基本上都是信息过程,尽管该过程的每一环节都离不开物质和能量,但贯穿始终、统帅全局和支配一切的却是信息资源。一般来说,人类利用信息资源去开发和驾驭其他资源的能力主要受科技发展和社会信息化程度等的影响。科学技术越发达,社会信息化程度越高,则人类利用信息资源去开发和驾驭其他资源的能力就越强。

(5) 动态性。信息资源是一种动态资源。信息资源产生于自然界和人类社会的实践活动之中,它随时间的变化而变化。人类社会经济活动是一个永不停歇的运动过程,信息也总处在不断产生、积累的过程中,并呈现出不断丰富、不断增长的趋势。

3. 信息资源的分类

由于信息资源的内容十分广泛,所以人们根据自己对信息资源的不同认识和理解(不同的分类依据)将信息资源划分成不同的类型。

从科学、简明、使用的三个原则出发,可以将信息资源首先划分为广义信息资源和狭义信息资源两大类型。其中,狭义信息资源仅指信息内容本身。广义信息资源不仅包括信息内容本身,而且还包括与信息相关的技术设施、技术软件、机构、网络、人员、资金等。

1) 广义信息资源的分类

如果按广义信息资源的组成关系划分,则可将其分为元信息资源、本信息资源、表信息资源。其中,元信息资源是信息生产者或信息产生者的集合。本信息资源是指信息内容本身,是信息的集合。表信息资源是指为信息的收集、存储、加工、处理、传递、开发、利用而运用的一切技术和设备的集合。

如果按广义信息资源的具体形态划分,则可将其分为有形信息资源和无形信息资源。其中,有形信息资源包括:人、信息存储介质、自然物质的生产与存储者、人工产品、

信息设备设施、信息机构等。无形信息资源包括信息内容本身、信息技术软件、网络技术软件、信息系统管理软件以及信息系统或者信息机构的运行机制等。

如果按广义信息资源所处的空间位置划分，则可将其分为国际信息资源、国家信息资源、地区信息资源、单位信息资源等。其中，国际信息资源又称世界信息资源，是指通过网络将分布在世界各国的信息资源（包括各种数据库、计算机、信息用户、信息生产者）连接起来的一个全球信息共享联合体。国家信息资源是指某一个国家信息资源的总和。地区信息资源又称部门信息资源，是指某个省、市、部门或系统的信息资源的总和。单位信息资源是指某一企业、院校或机关信息资源的总和。

2) 狭义信息资源的分类

如果按狭义信息资源开发利用的广泛性、社会性及其具有的价值性划分，则可将其分为成品信息资源、半成品信息资源、档案信息资源、动态信息资源、消费型信息资源。其中，成品信息资源是指文字记载并且经过出版印刷，具有永久性保存价值，可供传递的各种书刊和文献资料等。半成品信息资源是指科学研究的阶段成果，如笔记手稿、论文草稿、内部研究报告以及工作文件等文献资料。档案信息资源是指国家各级图书馆、档案馆、博物馆等收藏的图书档案资料。动态信息资源是指每日新闻、快讯、动态报道、市场行情等信息。消费型信息资源是指光盘、录像带、胶卷等具有商业价值的知识产品。

如果按狭义信息资源的加工程度划分，可将其分为一次信息资源、二次信息资源、三次信息资源。其中，一次信息资源是指未经过加工或粗略加工的原始信息资源。二次信息资源是指在一次信息资源的基础上加工整理而成的信息资源。三次信息资源是指通过二次信息资源提供的线索，对某范围内的一次文献进行分析、研究加工而成的信息资源，也有人将其称之为三次文献。

如果按管理和开发狭义信息资源的角度划分，则可将其分为记录型信息资源、实物型信息资源、智力型信息资源、零次信息资源。其中，记录型信息资源包括由传统介质（纸张）和各种现代介质（如磁盘、光盘、缩微胶片）记录和存储的知识信息，如各种数据库、书籍、期刊等。实物型信息资源是指由实物本身来存储和表现的知识信息，如样机、样品，它们本身就代表一种技术信息。智力型信息资源主要表现为人脑存储的知识信息和经验。零次信息资源是指口头携带和传播的信息资源。

如果按人的感官对狭义信息资源的接收方式划分，或者按狭义信息资源对人的感官所起的作用划分，则可将其分为视觉信息资源、听觉信息资源、视听信息资源、触觉信息资源。其中，视觉信息资源是指人们通过眼睛感知到的各种信息集合。听觉信息资源是指人们通过耳朵这一感官接收到的各种信息的集合。视听信息资源是指通过视觉和听觉两种感官接收的信息的集合（如各种影片和录像片等）。触觉信息资源是指人们通过触觉器官来接收的信息的集合。

如果按狭义信息资源传递的范围划分，则可将其细分为公开信息资源、半公开信息资源和非公开信息资源。其中，公开信息资源的数量最大，它可以作为信息商品进入流通领域。半公开信息资源是指内部信息资源以及所谓的“灰色”出版物。非公开信息资源是指不宜作为信息商品进入流通领域的信息资源，如机密信息资源等。

此外，还可以按其他标准对狭义信息资源进行划分。例如，如果按狭义信息资源产生的领域划分，则将其分为社会信息资源和自然信息资源；如果按狭义信息资源的介质划分，则将其分为口头信息资源、书面信息资源、视听信息资源、缩微信息资源、机读型信息资源；如果按狭义信息资源的社会属性划分，可将其分为政治信息资源、军事信息资源、科技信息资源、经济信息资源、社会信息资源、生产信息资源等；如果按狭义信息资源的时态划分，则将其分为历史信息资源、现代信息资源和预测信息资源；如果按狭义信息资源的性质划分，则将其分为逻辑思维信息资源、形象情感信息资源（或者情绪信息资源）、知识信息资源、控制信息资源等；如果按狭义信息资源的有序程度划分，则将其分为有序信息资源（如机读型信息资源）、准有序信息资源（如经过分类但没有标引的机读型信息资源）、无序信息资源；如果按狭义信息资源在生产经营管理活动中的地位和作用划分，则将其分为能源与材料信息资源、技术信息资源和管理信息资源。

1.2.3 信息资源的度量

目前，有关信息资源的常用度量方法主要有以下三种。

1. 基于数据量的信息度量

在计算机信息处理工作中，常用的信息度量方法是按反映信息内容的数据所占用计算机存储装置的存储空间大小来衡量信息量的大小，这是一种基于数据量的信息度量方法。

计算机存储装置的最小存储单位为1位二进制数，称为bit（译为“比特”或者“位”），常用的基本存储单元为8位二进制数，一个8位二进制数所占的存储空间称为Byte（译为“字节”，记为B）。

在计算机系统中，用来度量信息处理量、数据库或信息存储介质的信息存储量的其他度量单位还有：KB（KiloByte，译为千字节）、MB（MegaByte，译为兆字节）、GB（GigaByte，译为千兆字节或者吉字节）、TB（TeraByte，译为万兆字节或者太字节）、PB（PetaByte）、EB（ExaByte）、ZB（ZettaByte）、YB（YottaByte）等。

它们之间的换算关系如下所述：

$$(1) 1B = 8bit$$

$$(2) 1KB = 1024B = 2^{10}B \approx 10^3B$$

$$(3) 1MB = 1024KB = 1048576B = 2^{20}B \approx 10^6B$$

$$(4) 1GB = 1024MB = 1073741824B = 2^{30}B \approx 10^9B$$

$$(5) 1TB = 1024GB = 1099511627776B = 2^{40}B \approx 10^{12}B$$

$$(6) 1PB = 1024TB = 1125899906842624B = 2^{50}B \approx 10^{15}B$$

$$(7) 1EB = 1024PB = 1152921504606846976B = 2^{60}B \approx 10^{18}B$$

$$(8) 1ZB = 1024EB = 1180591620717411303424B = 2^{70}B \approx 10^{21}B$$

$$(9) 1YB = 1024ZB = 1208925819614629174706176B = 2^{80}B \approx 10^{24}B$$

表1.1中列出了常用的公制单位前缀。

表 1.1 常用公制单位前缀

前 缀	简 写	数 值	前 缀	简 写	数 值
deka	da	10^1	deci	d	10^{-1}
hecto	h	10^2	centi	c	10^{-2}
kilo	K	10^3	milli	m	10^{-3}
mega	M	10^6	micro	μ	10^{-6}
giga	G	10^9	nano	n	10^{-9}
tera	T	10^{12}	pico	p	10^{-12}
peta	P	10^{15}	femto	f	10^{-15}
exa	E	10^{18}	atto	a	10^{-18}
zetta	Z	10^{21}	zepto	z	10^{-21}
yotta	Y	10^{24}	yocto	y	10^{-24}
xona	X	10^{27}	xonto	x	10^{-27}
weka	W	10^{30}	wekto	w	10^{-30}
vunda	V	10^{33}	vunkto	v	10^{-33}
uda	U	10^{36}	unto	u	10^{-36}
treda	TD	10^{39}	trekto	td	10^{-39}
sorta	S	10^{42}	sotro	s	10^{-42}
rinta	R	10^{45}	rimto	r	10^{-45}
quexa	Q	10^{48}	quekto	q	10^{-48}
pepta	PP	10^{51}	pekro	pk	10^{-51}
ocha	O	10^{54}	otro	o	10^{-54}
nena	N	10^{57}	nekto	nk	10^{-57}
minga	MI	10^{60}	mikto	mi	10^{-60}
luma	L	10^{63}	lunto	l	10^{-63}

目前，国际上普遍采用的字母数字编码（Alphanumeric Code）标准是 7 位或者 8 位的 ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange，美国信息交换标准码）。7 位 ASCII 码包括 10 个十进制数码、大小写各 26 个英文字母以及一定数量的专用符号（如 \$、%、+、= 等），共计 128 个元素，因此二进制编码需 7 位，外加一位校验位，共 8 位（一个字节）。目前，除了 IBM 大型计算机系统采用 EBCDIC（扩展的 BCD 交换码）标准外，所有的小型机和微型机系统都采用 ASCII 码，按 8 位来存储西文字符。

由于字节与字符之间的等价关系的确很方便，所以只需要统计出字符数就可以粗略估计一个文本文件所需要的存储空间。当然，用 KB 和 MB 来表示计算机存储空间用得更广泛一些。

【例 1-2】《纽约人（New Yorker）》杂志每页有 3 列，每列有 60 行，每行大约有 40 个字符，这样每页有 7200 个字符（或字节）。《纽约时代》每页有 6 列。如果页面都是文字而没有标题和图片（这是不常有的），则每列有 155 行，每行大约有 35 个字符。这样，整个页面就有 $6 \times 155 \times 35 = 32550$ 个字符，即 32 KB。

【例 1-3】假设某本硬皮书的每一页大约有 500 个字，平均每个字有 6 个字符（包括字间的空格）。这样，该书每页约有 3000 个字符。假设平均每本书有 333 页，则意味着平均每本书大约是 1 MB。美国国会图书馆大约有 20000 万本书，总共有 20 万亿字符，即 20TB 的文本数据。

表 1.2 中列出了部分西方文学名著所占存储空间的估算值。需要注意的是，每个汉字在计算机中所占的存储空间为 2 个字节。

表 1.2 部分西方文学名著所占的存储空间的估算值

书 名	作 者	信息存储量
The Great Gatsby（了不起的盖茨比）	（美）司各特·菲茨杰拉德（F. Scott Fitzgerald, 1896—1940）	0.30 MB
The Adventures of Huckleberry Finn （哈克贝利·费恩历险记）	（美）马克·吐温（Mark Twain, 1835—1910）	0.54 MB
Gone With the Wind（飘）	（美）玛格丽特·米切尔（Margaret Mitchell, 1900—1949）	2.50 MB
War and Peace（战争与和平）	（俄）列夫·托尔斯泰（Leo Tolstoy, 1828—1910）	3.90 MB
Remembrance of Things Past（追忆逝水年华）	（法）普鲁斯特（Marcel Proust, 1871—1922）	7.70 MB
Catcher in the Rye （“麦田守望者”或“麦田捕手”）	（美）杰罗姆·塞林杰（J. D. Salinger）	0.40 MB
The Grapes of Wrath（愤怒的葡萄）	（美）约翰·斯坦贝克（John Steinbeck, 1902—1968）	1.00 MB
Moby Dick（“白鲸记”，别名“莫比·迪克”）	赫尔曼·梅尔维尔（Herman Melville, 1819—1891）	1.30 MB
The History of Tom Jones （弃儿汤姆·琼斯的历史）	（英）亨利·菲尔丁（Henry Fielding, 1707—1754）	2.25 MB
The Stand（“末日将临”或者“末日逼近”）	（美）斯蒂芬·金（Stephen King, 1947—）	2.70 MB

需要补充说明的是：对于报刊、书籍等非计算机处理的信息，通常直接用发行种类、发行量或者文本的字数来进行度量，这也是基于数据量的其他度量方法。

2. 基于概率的信息度量

由于客观事物相互联系、相互作用的复杂性，一个事物可能会呈现多种状态。换言之，某个信息源发出的消息可能反映各种可能出现的结果。设某个事物可能出现的几种状态为： S_1, S_2, \dots, S_n ；每种状态出现的概率为 P_1, P_2, \dots, P_n ，当第 i 种状态出现时，消息中所包含的信息量为：

$$I_i = -\log P_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \tag{式 1.1}$$

实际上消息中出现的不一定是第 i 种状态。第 i 种状态的信息量也是随机的，其出现的概率也是 P_i ，消息中出现其他状态时的信息量为 $-\log P_j (j \neq i, j = 1, 2, i-1, i+1, \dots, n)$ 。因此，这个信息源发出的消息的信息量的数学期望是：

$$\bar{I} = -\sum_{i=1}^n P_i \log P_i \tag{式 1.2}$$

它又称该信息源发出的消息的平均信息量。平均信息量表示的是某个信息源发出信息的总体特征。在式（1.2）中，若对数的底为 2，则所得信息量的单位为比特（bit）；若以自然数 $e=2.7182818$ 为底数，则所得信息量的单位为奈特（nat）；若以 10 为底数，则

所得信息量的单位为哈特 (hart)。

【例 1-4】要想在任何一门课程的考试中取得好成绩,除了学习这门课程之外,还有一个途径就是知道考试的重点。假设“信息系统分析与设计”这门课程共分 8 章,各章所含内容均等,如果在期末考试之前已知考试中各章重点的概率分布均等,则利用 (式 1.2) 可以计算出所包含的信息量为 (单位为 bit):

$$\bar{I} = -\sum_{i=1}^n P_i \log P_i = -\left(\frac{1}{8} \times \log_2 \frac{1}{8} \times 8\right) = 3$$

3. 广义信息资源的度量

上文所讨论的信息资源度量方法都仅涉及到信息资源中的某一个方面。但本课程所讨论的信息资源是指广义的信息资源,由于其内容丰富,分布广泛,所以要想对广义的信息资源进行全面、准确的度量,无论是在理论上还是在实践上都十分困难,目前还没有形成一套十分完善的方法。中国人民大学的陈禹教授等人提出了信息资源丰裕度度量方法,选择信息资源中的若干重要内容进行度量,较好地反映了被评测国家或地区信息资源的生产储备能力与发展潜力,并且其计算方法较简明,可以较方便地取得有关数据,所以是一种较好的广义信息资源度量方法。

如果将某一国家或者地区的信息资源丰裕度用 R 表示,则有以下公式:

$$R = R_1 + R_2 \quad (\text{式 1.3})$$

其中, R_1 表示该国家或者地区基本信息资源的生产能力, R_2 表示基本信息资源的发展潜力。

1) R_1 的计算公式

$$R_1 = \frac{U_1 + U_2 + U_3 + U_4}{M} \quad (\text{式 1.4})$$

其中, U_1 表示数据库的数量, U_2 表示获得专利和商标的数量, U_3 表示图书报刊的出版数量, U_4 表示视听产品的生产数量, M 表示度量期间内被测地区的人口总数。

2) R_2 的计算公式

$$R_2 = S_1 + S_2 \quad (\text{式 1.5})$$

其中, S_1 代表信息资源的储备潜力, S_2 代表信息资源的处理潜力, 并且有:

$$S_1 = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6}{M} \quad (\text{式 1.6})$$

$$S_2 = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5}{M} \quad (\text{式 1.7})$$

其中, V_1 表示计算机的拥有量 (如计算机的数量、普及率以及用户数量等), V_2 表示文化设施 (如图书馆、信息中心、档案馆、博物馆、文化馆等) 的拥有量, V_3 表示新闻设施 (如电台、电视台等) 的拥有量, V_4 表示娱乐设施 (如电影院、剧院、体育馆、电视机等) 的拥有量, V_5 表示邮电设施 (如邮电网点、邮电业务量) 的拥有量, V_6 表示通信设施 (如通信网点、电话机) 的拥有量; W_1 表示识字人数, W_2 表示大、中、小学的在校生人数, W_3

表示科研人员数, W_4 表示政府部门人数, W_5 表示咨询机构人数。 M 的含义同上。

1.3 信息化与国家信息化

信息化是继工业化之后生产力发展的一个新阶段, 它对社会经济的发展乃至整个人类文明产生巨大影响。目前, 信息化已涉及到社会生活的各个领域, 并对产业结构、就业结构、社会组织以及个人行为方式产生重大影响。

1.3.1 信息化概述

本小节首先对信息化概念进行简要概述。

1. 信息化概念

信息化概念产生于日本。1962 年晚秋, 日本学者梅棹忠夫 (Tadao Umesao, 1920—) 首次涉及“信息化”概念。1963 年初, 该概念被日本《放送朝日》杂志刊发而流传于社会。此后, 信息化一词便逐渐流行开来, 国内外许多学者纷纷对信息化进行专门研究。

目前, 有关信息化的代表性观点概述如下:

- (1) 信息化是指现代信息技术在国民经济和社会生活中逐步应用的过程。
- (2) 信息化是指在社会和经济活动中, 通过普遍采用信息技术, 有效开发和利用信息资源而带来的经济增长值在国民生产总值中的比重逐步上升, 直至占据主导地位的过程。
- (3) 信息化是指在工业化过程中逐步提高信息经济在国民生产总值中的比重。
- (4) 信息化是指加快国民经济各部门之间、部门内部以及企业之间的信息沟通和交流, 促进企业技术改造, 使企业发展适应新技术和不断变化的市场需求, 从而加快经济运行速度, 推动经济增长。
- (5) 信息化是指现代化、计算机化和行为合理化的总称, 社会计算机化的程度是衡量社会是否进入信息化的一个重要标志。
- (6) 信息化不仅要求计算机化, 而且要求通信现代化和网络技术的现代化。
- (7) 信息化是指利用现代电子信息技术, 实现信息资源高度共享, 发掘社会智能潜力, 推动经济和社会发展。

尽管以上观点表述各不相同, 但在信息化的实现目标、历史地位以及构成要素等方面还是大体相同的。例如, 多数观点都承认信息化是继农业化、工业化之后人类的又一个历史发展阶段。总之, 信息化是指人们信息活动的规模不断增长以至在国民经济中占主导地位的过程。对这个定义可从两个方面进行理解: 一方面, 信息化是一个过程, 它是人类的生存和发展过程; 另一方面, 它是一种结果, 是指信息活动在各项生产中逐渐占据主导地位。

信息化包括以下两层含义: 一是国民经济信息化, 是指各行各业利用电子信息技术实现业务现代化; 二是社会信息化, 是指社会所有成员都能通过电子信息技术的有效应

用而享受信息交流、人际交流、日常生产与工作的现代化。

【案例 1-13：关于国民经济信息化的三则资料】江泽民在《加快我国的信息化建设》一文中指出：“材料、能源和信息，是现代社会的三大资源。信息技术的迅猛发展，使信息资源的重要性日益突出。我国人口众多、资源相对匮乏、各方面发展不均衡，通过在各行业、各领域应用信息技术，充分发挥信息技术的倍增性和带动性，能够有效地促进国民经济和社会各方面全面、协调和可持续发展。信息技术推广应用的很多成果，都跟人民群众的生活息息相关，如电子商务、社区信息化、远程教育、远程医疗等。”

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》中提出：“信息化是当今世界经济和社会发展的趋势，也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。要把推进国民经济和社会信息化放在优先位置。”“大力推进国民经济和社会信息化，是覆盖现代化建设全局的战略举措。以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展。”

信息化带动工业化在南京结出丰硕的果实。从 2003 年开始，全市实施信息化带动工业化技术开发项目 416 个，投资额达到 71 亿元，通过滚动实施，预计 3 年将实现新增销售额 466 亿元。从南京一地可以看到，信息化带动工业化，企业获得了实实在在的成效。

思考题：

- (1) 请从上述材料中概括出推进我国国民经济信息化的现实意义。
- (2) 通过对以上材料的分析，结合所学知识分析我国推进国民经济信息化优先战略的原因。

2. 各国信息化建设概况

当今世界已经进入信息化时代，很多国家都将信息化建设作为国家战略发展的重点，并由国家主要领导人亲自负责信息化建设与实施工作。

1) 美国的信息化建设

美国通过制定和实施一系列政策和措施，推动了信息高速公路计划，极大地提高了美国的信息化水平，使美国成为世界上信息化水平最高的国家。

1993 年 9 月，美国正式推出“国家信息基础设施 (National Information Infrastructure, NII)”建设计划，俗称信息高速公路 (Information Super-Highway)，将其信息化战略推向新的高度，以振兴美国经济。1996 年，美国政府对执行了六十多年的“通信法”进行重大修改，旨在为电信、广播电视和计算机等行业相互进入对方市场展开竞争扫清障碍。1996 年 10 月，美国政府宣布用 5 年时间实施“下一代因特网计划 (Next Generation Internet, NGI)”，以提高现有网络的通信能力和速率，扩大因特网的应用。为了推进基于因特网的电子商务发展，美国还在 1997 年 7 月提出“全球电子商务政策框架”，提出要把计算机空间建成一个“免税区”，呼吁各国政府减少对电子商务的行政干预。

2) 日本的信息化建设

自 20 世纪 80 年代初日本确立“科学技术立国”方针以来，日本就充分发挥政府的计划协调作用，加快本国的信息化建设进程。

1991 年，日本宣布已经成功研制出第五代计算机并行网络系统。1992 年，日本又开

始研制能模拟人的形象思维的第六代计算机。1994年,日本通产省和邮政省提出建设全国范围的信息通信基础设施计划。日本政府还采取了一系列重大举措,如修改广播法、取消CATV方面的限制、开放日本广电市场,实施电子商务推动计划等。

按照日本政府的计划,日本信息高速公路建设分为三个阶段:到2000年以前要在日本各主要区域建设光纤网,覆盖全国20%的人口;到2005年光纤网要覆盖全国60%的人口;到2010年在全国建成宽带光纤网,联通每一个家庭。

3) 欧盟的信息化建设

欧盟各国全力以赴推进其信息化建设。自20世纪80年代以来,欧盟先后制定和实施了一系列具有战略意义的研究与发展计划,包括“尤里卡”计划、计算机计划、光纤数据通信计划等。

在美国提出建设“信息高速公路”以后,欧盟各国也纷纷提出了本国的NII战略。例如,1993年12月,当时的欧共体委员会主席德洛尔在《经济增长、竞争和就业》白皮书中就提议建设欧洲信息高速公路,计划在5年内投资350亿法郎建设欧洲信息基础设施。法国政府在1994年10月提出了建设该国信息高速公路的战略目标:到2015年,使法国所有公民都能在家里或者社会活动的公共场所使用信息高速公路。英国政府也公布了“发展英国宽带通信”白皮书,宣布在10年内投资380亿英镑建设自己的信息高速公路。

4) 发展中国家的信息化建设

尽管大多数发展中国家自身存在着经济技术基础薄弱、人才匮乏等问题,但在世界范围内的信息化建设浪潮中,许多发展中国家也开始制定赶超发达国家的信息化发展计划。例如,新加坡制定了“信息技术2000年(IT2000)计划”,目标是在原“国家计算机计划”和“国家信息技术计划”的基础上,建设更加先进的国家信息基础设施,将该国建设成一个“智力岛”。

中国信息化网络建设的重点是电信网、广播电视网、国内因特网等的建设,并且在信息技术应用方面取得了长足的进步。例如,自1993年以来,中国陆续启动了金桥工程、金关工程、金卡工程等以“金”字命名的一系列国家级信息应用工程。

【例1-5】目前,我国已经实施或者正在实施包括金桥工程、金关工程、金卡工程、金盾工程、金农工程、金水工程、金旅工程、金审工程、金保工程、金质工程、金财工程、金宏工程、金贸工程、金信工程、金智工程等在内的一系列国家金字工程。

金桥工程属于信息化的基础设施建设,是中国信息高速公路的主体。金桥网是国家经济信息网,它以光纤、微波、程控、卫星、无线移动等多种方式形成空、地一体的网络结构,建立起国家公用信息平台。其目标是:覆盖全国,与国务院部委专用网相连,并与31个省、市、自治区及500个中心城市、1.2万个大中型企业、100个计划单列的重要企业集团以及国家重点工程联结,最终形成电子信息高速公路大干线,并与全球信息高速公路互联。

金关工程即国家经济贸易信息网络工程,可延伸到用计算机对整个国家的物资市场流动实施高效管理。它还将对外贸企业的信息系统实行联网,推广电子数据交换(EDI)业务,通过网络交换信息取代磁介质信息,消除进出口统计不及时、不准确,以及在许

可证、产地证、税额、收汇结汇、出口退税等方面存在的弊端,达到减少损失、实现通关自动化、并与国际 EDI 通关业务接轨的目的。

金卡工程也叫电子货币工程,是为实现电子货币的大范围流通而实施的社会化系统工程。金卡工程可以实现全国联网,出差旅游不必带过多的现金,只要带一张信用卡就可到任何一家联网的银行或自动取款机上取款。实施“金卡工程”上至国家,中至银行、商店,下至个人都有很大的意义。1993年6月开始实施的金卡工程是以电子货币应用为重点启动的各类卡基应用系统工程,它是一项跨部门、跨地区、跨世纪的庞大社会系统工程,计划在3亿城市人口中推广普及金融交易卡,实现支付手段革命性变化,进入电子货币时代,并逐步将信用卡发展成为个人与社会的全面信息凭证。

金盾工程即公安通信网络与计算机信息系统建设工程,其目的是实现以全国犯罪信息中心(CCIC)为核心,以各项公安业务应用为基础的信息共享和综合利用,为各项公安工作提供强有力的信息支持。总体工程建议由公安部于1998年提出,计划在5年内完成,分两期进行建设。其中,金盾工程一期(1999—2002)的主要任务是重点建设好一、二、三级信息通信网络以及大部分应用数据库和共享平台等工程。金盾工程二期(2002—2004)的主要任务是完善三级网及延伸终端建设,全面完成基础研究部门所需要的应用系统。

金农工程是农业综合管理及服务信息化系统,它包括三部分:①农业生产者、农产品市场和最终用户的信息网络系统建设,它将使农业从无序化走向有序化,减少农业的风险;②农业保证系统和农业服务体系信息化建设,如农业专家系统、农业生产资料信息系统、动力供应信息系统、气象信息咨询系统、农业保险体系和农业综合预测系统等;③建立生物生长信息数据库,指导农民和技术人员田间管理,饲养家畜家禽,防治病虫害等,使农业走向高效、优质、高产、低成本,走向产业化、信息化。

金水工程又称国家防汛指挥系统工程,水利部信息化工作领导小组在2001年4月召开的全国水利信息化工作座谈会上将其定名为金水工程。金水工程是从“九五”期间开始实施的,今后一定时期内还会继续向纵深方向发展,计划搭建一个先进、实用、高效、可靠并且具有国际先进水平的国家防汛抗旱指挥系统。金水系统将覆盖7大江河重点防洪地区和易旱地区,能为各级防汛抗旱部门及时、准确地提供各类防汛抗旱信息,并能较准确地作出降雨、洪水和旱情的预测报告,为防洪抗旱调度决策和指挥抢险救灾提供有力的技术支持和科学依据。

金旅工程由两个基本部分组成,一是政府旅游管理电子化,利用现代化技术手段管理旅游业;二是利用网络技术发展旅游电子商务,与国际接轨。总的目标是最大限度地整合国内外旅游信息资源,力争在三至五年内,建设和完善政府系统办公自动化网络和面向旅游市场的电子商务系统。

金审工程是审计信息化建设项目的简称,属于国家确定加快建设的六个业务系统工程建设项目之一,是国家电子政务一期工程的重要组成部分。金审工程一期建设工期为两年左右,其主要任务包括:应用系统建设、局域网建设、安全系统建设、标准规范建设、人员培训等。金审工程的建成将是审计领域的一场革命,必将使审计手段发生一些重大变革。

金保工程是全国劳动保障信息系统的总称,可以用“一二三四”来加以概括,即一

个工程, 二大系统, 三层结构, 四大功能。即在全国范围内建立一个统一、高效、简便、实用的劳动和社会保障信息系统, 包括社会保险和劳动力市场两大主要系统, 由市、省、中央三层数据分布和网络管理结构组成, 具备业务经办、公共服务、基金监管、决策支持四大功能。

金质工程是国家电子政务建设的重要组成部分, 是我国电子政务建设的 12 个重点应用系统之一, 其建设内容可以用“一网一库三系统”的建设来概括, 即建设质检业务监督管理系统、质检业务申报审批系统、质检信息服务系统, 建设质检业务数据库群, 建设软硬件及网络平台。

金财工程即政府财政管理信息系统 (简称 GFMIS), 由两大部分组成: 一是财政业务应用系统; 二是覆盖全国各级财政管理部门和财政资金使用部门的信息网络系统。金财工程由财政部牵头, 有关部门配合, 预计在 2008 年全面完成。

金宏工程是指国民经济宏观决策支持系统工程。金宏工程是为党政机关宏观决策现代化、办公自动化服务的, 其目标是建立地方经济运行数据库, 为党政领导的宏观经济决策提供及时、准确、完备的经济信息。

金贸工程是将对外贸易部以及外贸业务相关的海关总署、中国银行、国家税务总局、商检局、外汇管理局、国家统计局和远洋运输公司等众多专用网实行联网, 用电子数据交换手段实现国内外贸易信息化的系统工程。在外贸和海关系统建立电子数据交换网 (EDI), 实现出口退税、配额许可证、进出口收汇结汇等与国际接轨, 提高外经外贸领域的工作效率, 方便进出口商品流通。

金信工程是工商系统信息化建设的一项系统工程, 主要是为了在全系统内建设企业信用监管体系。金信工程的重点是完善企业信息网络, 为实施有效的监管提供有力的技术保障; 按照企业信用监管指标体系和实施分类管理的要求, 在全国范围内, 统一指挥体系, 统一技术标准, 建立统一的信用监管平台, 通过联网, 实现资源共享, 进一步提高企业的信用监管功能。

金智工程是指与教育科研有关的网络工程, 其主体部分是 1994 年 12 月由国家计委正式批复立项实施的“中国教育和科研计算机网示范工程 (CERNET)”。CERNET 由教育部主持, 清华大学、北京大学、上海交通大学等 10 所高校承担建设任务, 包括全国主干网、地区网和校园网三级网络层次结构, 网络中心设在清华大学。金智工程的最终目的是实现世界范围内的资源共享、科学计算、学术交流和科技合作。

3. 信息化的不同发展模式

目前, 世界各国都选择了不同的方法和道路在向信息化社会迈进, 并形成了各自不同的信息模式。简言之, 西方学者对信息化的模式问题主要存在以下主要观点和看法。

1) 信息社会的结构模式

从 20 世纪 50 年代以来, 西方发达国家陆续进入信息社会, 信息社会的特征日益显露出来。由于各国进入信息社会的时间、基础、手段、规模等各不相同, 所以形成了不同的信息社会模式。美国加州大学伯克莱分校教授曼纽尔·卡斯泰尔 (Manuel Castells, 1942—) 从职业结构的差异出发, 研究社会的经济结构, 总结出西方发达国家进入信息社会的模式有两种: ① 服务经济模式。这种模式以美国、英国、加拿大为代表, 其特征

是：随着信息化的加速，制造业就业人数的比例迅速下降，同时农业就业日趋萎缩，并由此奠定了一种全新的就业结构，即资本管理服务占支配地位，社会服务方面所占的比例继续增大。② 信息——工业模式。这种模式以日本和德国为代表，其特征是：随着信息化的加速，尽管制造业就业人数的比例也在减少，但还是保持了较高的比例（约占25%）。在强化制造活动的同时却减少了制造业的岗位，积极扩大生产服务和社会服务，生产服务要比金融服务更重要，而且生产服务与生产公司的联系更加密切。

2) 信息化的科技发展模式

科技是信息化最根本的动力，世界各国在向信息化社会过渡中创造了多种科技创新发展模式。俄罗斯学者西蒙尼科在“从个人社会到信息社会”一文中曾将这些发展模式归结为六种类型，这些模式的基本特征是：科学发明与技术全新结合，技术与生产相结合，生产与社会相结合。崔保国教授在此基础上进一步总结归纳成以下七种基本的信息化科技发展模式。

(1) 高科技园区模式

该模式的典型范围是美国加利福尼亚的硅谷（Silicon Valley）。这种高科技园区的形成并成为创新和技术发展的源泉，必须具有四大要素，即发达的科学研究中心和实验中心提供的科学技术、用现代化设备装备起来的多专业的企业、大量技术高度熟练的工程师和工人、巨额的资本。

(2) 跨国公司开发创新模式

该模式的基本做法是：由跨国公司引发创新，并将创新引向技术和生产中。这些跨国公司通常要求具有现代化水平的生产流程以及技术高度熟练的专家，并且有自己的科技开发研究中心，或者向大学中的研究项目提供资金。

(3) 国家保护制度模式

该模式的主要特征是：在对外国公司关闭国内市场的条件下，政府积极支持本国私营公司的技术创新。例如，日本和韩国在其信息产业发展初期，先是在国内鼓励本国公司发展，然后帮助它们将产品打入国际市场。

(4) 开放——竞争模式

这种模式是指当国家经济处于开放状态时，技术进步就在与国际市场直接的相互作用过程中得以实现。例如，法国根据这一模式理论，在世界信息市场的国际竞争中支持本国公司，确保其竞争力。

(5) 军事高科技模式

该模式的代表是美国和前苏联，它是这两个超级大国在技术领域发展的强大动力。该模式也存在两个严重问题：一是运用现代高科技来制造武器本身很不道德，二是军事技术具有保密性，所以在一定程度上会妨碍高科技在社会中的普及和应用。

(6) 欧盟协作发展模式

该模式是建立在欧盟各国政府和私营公司之间合作的基础之上，并出现了移到本国范围之外的“科技创新园区”。该模式的典型范例就是“尤里卡”计划，该计划的基础就是参与国的公司以联合团体的一般方式在技术领域内制订重大计划，执行拨款决定的是国际评审委员会，它力图成为整个欧洲经济发展的动力。

(7) 信息基础设施建设模式

该模式以美国的“信息高速公路”计划为典型，政府只出少部分资金开拓和示范，信息高速公路的主要资金由企业承担。美国的“信息高速公路”计划一经推出，其他国家纷纷响应，由此可见该模式的影响。

3) 信息化的结构模式

日本学者认为一个国家的信息化主要由以下几个方面构成。

(1) 信息化。信息化是指由于信息技术的应用日益广泛，对生产要素的增值作用不断创造着新的经济财富，其直接结果是推动了信息产业的发展，从而使国民经济中信息生产所占的比例和劳动力比重逐年增加，直到超过农业和工业的比例。

(2) 产业信息化。产业信息化是指各种产业的布局、生产方式、运行机制等都将发生重大变化，并且集中体现在信息化的特征上。例如，传统的官僚型产业组织结构被打破，取而代之的是灵活机动的网络化组织机构，使生产规模小型化。

(3) 生活信息化。生活信息化是指信息化不断向教育、福利、娱乐、交往等广泛的精神领域和日常生活领域渗透，人们的生活方式和工作方式都发生了极大的变化。例如，人们更注重精神、更注重情感、更崇尚冒险。

(4) 社会信息化。社会信息化涉及到社会生活各个方面内容的广泛变迁。随着信息技术的发展，人们有可能冲破由交通和通信条件造成的阻碍，整个世界逐渐成为一个有机的整体。

1.3.2 信息化测度

研究信息化水平的测度问题，一方面可以找出一种定量的测度方法来评价一个国家或者一个地区信息化的发展程度，发现一个国家或者地区信息化发展过程中存在的问题；另一方面信息化测度方法实际上可以定量地预测信息化的正确发展方向。下面简要介绍目前国际上流行的几种信息化水平测度方法。

1. 波拉特的信息经济算法

1977年，美国学者波拉特提出了一套可行的信息经济算法。波拉特的信息经济算法体系的基本要点是：首先将整个经济划分为农业、工业、服务业和信息业四大产业；为了测算信息产业，他定义了若干个重要概念。

波拉特方法的核心是：先将信息部门从国民经济各部门中逐个识别出来，再将信息部门分为一级信息部门和二级信息部门并测量其规模。信息产业的规模是用信息部门增加值占国民生产总值的比重和信息部门就业人数占总就业人数的比重这两个指标来反映的，该方法对二次信息部门的划分和测度更具创造性，所以得到了各国学者的认同和应用。

波拉特信息经济算法的主要不足之处是：对信息活动、信息产业、信息职业的划分缺乏科学标准，测算过程中采用的方法和数据不太合理，利用该方法只能测算经济信息化水平，因而不能全面反映国民经济和社会信息化程度。此外，该测算方法较复杂，对统计资料的要求也相对较高。因此，各国在应用该方法时都作了相应变通。

2. 小松的社会信息化指数算法

社会信息化指数算法是日本经济学家小松崎清介教授在 20 世纪 60 年代提出的一种测试信息化水平的方法。这种方法是从邮电、广播、电视和新闻出版等行业中取出 4 类共 11 项指标，每项指标都和基本年度的同类指标进行比较，得出该项的指数，然后按一定的加权规则进行计算并相加综合后得出信息化指数，以这个指数的大小来反映信息化水平的高低。

社会信息化指数包括信息量、信息装备率、通信主体水平、信息系数 4 个部分，共计 11 项指标（如表 1.3 所示）。

表 1.3 社会信息化指数

信息量	A（1）每人发信数/年
	A（2）每人通话次数/年
	A（3）每百人报纸发行数/天
	A（4）每万人一年内书籍发行网点数
	A（5）每平方公里人口密度
信息装备率	B（1）电话机数/100 人
	B（2）电视机数/100 人
	B（3）计算机数/10000 人
通信主体水平	C（1）第三产业就业人数占全部就业人数的百分比
	C（2）在校大学生数/100 人
信息系数	D（1）个人消费支出中非商品支出与商品支出和非商品支出之和的比率

根据上述社会信息化指数构成，以 1965 年日本的数据为 100 进行计算，得到如表 1.4 所示的国际社会信息化指数的比较结果。

表 1.4 国际社会信息化指数比较

国 家	1965 年信息化指数（%）	1973 年信息化指数（%）
日本	100	221
美国	242	531
英国	117	209
法国	110	210
中国	14.97	15.86

和波拉特法相比较，这种方法确实弥补了对社会生活信息化方面统计能力弱的缺陷，而且数据容易收集，比较简单。但是这种方法对在国民经济中信息化作用的反映又太弱。而且在信息技术飞速发展的今天，明显感到整个体系概括不够全面。此外，各个指标的重要性没有轻重之分，所以不太符合实际情况。

3. 产业信息化指数算法

随着社会信息水平的不断发展，小松在 20 世纪 60 年代提出的信息化指数已经不能够适应发达国家社会信息化水平的测度要求。20 世纪 80 年代，日本又提出产业信息化指数法，其特点是以测度产业装备率为主。

产业信息化指数采用硬件装备率、软件装备率和通信能力装备率三个指标。

1) 硬件装备率

硬件装备率是指相应产业中人均占有多少金额的硬件，其计算公式如下：

硬件装备率（金额/人）= 相应产业所有计算机设备金额/相应产业就业人口

2) 软件装备率

软件装备率是指相应产业中 5 年内软件的人均投资额，其计算公式如下：

软件装备率（金额/人）= 相应产业 5 年内软件费用合计金额/相应产业就业人口

3) 通信能力装备率

通信能力装备率是指相应产业中人均占有的线路容量，其计算公式如下：

通信能力装备率（人均 b/s）= 相应产业线路容量/相应产业就业人口

为了衡量产业信息化历年的发展速度，即装备率沿时间轴的变化情况，所以在实际应用时使用了比装备率概念，即选择一个基准年，以该年的装备率作为 100 来算出各年的装备率相对于该年的值，这样算出的装备率称为相应年的比装备率。比装备率的计算公式如下：

硬件比装备率（金额/人）= 相应年的硬件装备率/基准年的硬件装备率×100

软件比装备率（金额/人）= 相应年的软件装备率/基准年的软件装备率×100

通信能力比装备率（人均 b/s）= 相应年的通信能力装备率/基准年的通信能力装备率×100

4. IDC 信息社会指数算法

IDC（国际数据公司）在 1998 年发表的“信息社会指数”研究报告中公布了包括世界上 55 个国家的 1996～1997 年度、1997～1998 年度信息社会指数报告。

IDC 通过研究与信息社会相关的 40 多个指标来观察各指标与信息投入占 GDP 的相关性，找出相关性最大的二十多个指标（如表 1.5 所示），并采用类似日本指数法的思路来计算各国信息社会指数。

表 1.5 IDC 信息社会指数指标

信息基础结构	计算机基础结构	社会基础结构	因特网基础结构
有线/卫星覆盖率	软硬件费用比	公民自由	*电子商务
移动电话拥有量	PC 联网比例	新闻出版自由	因特网主机数
传真机拥有量	教育用 PC 数	报纸发行量	因特网供应商
*本地电话话费数	政府/社区用 PC 数	高等教育人数比重	*因特网家庭用户
电视机拥有量	家庭用 PC 数	中等教育人数比重	*因特网商务用户
收音机拥有量			
电话出错率			
电话线数			

说明：表 1.5 中打*号者为 1999 年新增指标。

IDC 信息社会指数算法的主要优点是：操作方便，有一定权威性，进行了大量样本比较，最大的进步是在指标体系加入了大量具有时代特征的信息化指标，并且根据信息

技术的发展在两年内对其原有指标中的 20% 进行重新调整。

在 IDC 信息社会指数指标体系建立过程中，由于过分依赖信息技术投入对 GDP 的比例这一指标，结果选出的指标中与基础设施相关的指标占了大部分，而反映信息流通方面的指标所占比例较少，社会经济结构方面的指标空缺，所以利用 IDC 信息社会指数算法很难精确地测算出社会信息化水平。

1.3.3 国家信息化

1. 国家信息化概述

1) 国家信息化的主要含义

国务院信息化工作领导小组在 1997 年全国信息化工作会议上提出了国家信息化的定义：“国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛应用信息资源，加速国家实现现代化的进程。”

这个定义体现了要实现农业、工业、科学技术、国防四个现代化离不开信息化，信息化服务于四个现代化的辩证关系，强调了必须有统一的规划和组织，突出了各个领域要广泛应用现代信息技术，深入开发利用信息资源，说明信息化是一个不断发展的过程。

2) 国家信息化的组成要素

1997 年全国信息化工作会议确定了国家信息化框架，包括信息资源开发利用、国家信息网络建设、信息技术应用、信息产业发展、信息化人才队伍建设、信息化政策法规和标准六个组成要素。

在上述国家信息化的六个组成要素中，信息资源是国民经济和社会发展的战略资源，它的开发和利用是国家信息化的核心任务，是国家信息化建设取得实效的关键所在。信息资源开发利用的程度是衡量国家信息化水平的一个重要标志。国家信息网络建设是信息资源开发利用和信息技术应用的基础。只有建设先进的国家信息网络，才能充分发挥信息化的整体效益。信息技术应用是信息资源开发利用和信息网络建设的技术保障。信息技术应用工作量大，涉及面广，关系国家信息化建设的速度与质量，集中体现了国家信息化建设水平。信息产业的发展是国家信息化的支柱。要通过信息产业的发展促进国家信息技术研究的发展和提高，促进国家信息化的实现。信息化人才队伍建设是国家信息化的成功之本，它对国家信息化其他要素的发展速度和质量有着决定性的影响。信息化政策法规和标准是国家信息化快速、有序、健康发展的保障，通过它可以对管理、法制和技术等方面对国家信息化各要素之间的关系进行规范和协调。

2. 国家信息化指标构成方案

为了科学评价国家和地区信息化水平，正确指导各地信息化发展，信息产业部会同有关部委在 2001 年 7 月 29 日对外公布了“国家信息化指标构成方案”，作为当前进行国家和地区信息化水平量化分析和管理的依据和手段，同时也将逐步建立电子商务、企业信息化、信息资源、政府信息化等分指标体系。信息产业部明确要求，各地区、各部门

信息化主管部门结合工作实际，有计划、有步骤地组织试行。今后，凡是需要进行全国性信息化水平的比较，都必须严格按照该方案的统一规定进行。

国家信息化指标构成方案由 20 项指标组成，如表 1.6 所示。

表 1.6 中国国家信息化指标构成方案

序 号	指 标 名 称	指 标 解 释	指 标 单 位
1	每千人广播电视播出时间	目前，传统音频和视频信息资源仍占较大比重，用此指标测度传统音频和视频信息资源	小时/千人（总人口）
2	人均带宽拥有量	带宽是光缆长度基础上通信基础设施实际通信能力的体现，用此指标测度实际通信能力	千比特/人（总人口）
3	人均电话通话次数	话音业务是信息服务的一部分，通过这个指标测度电话主线使用率，反映信息应用程度	通话总次数/人（总人口）
4	长途光缆长度	用来测度带宽，是通信基础设施规模最常用的指标	芯长公里
5	微波占有信道数	目前微波通信已呈明显下降趋势，用这个指标反映传统带宽资源	波道公里
6	卫星站点数	由于中国幅员广阔，卫星通信占有一定地位	卫星站点
7	每百人拥有电话主线数	目前，固定通信网络规模决定了话音业务规模，用这个指标反映主线普及率（含移动电话数）	主线总数/百人（总人口）
8	每千人有线电视台数	有线电视网络可以用做综合信息传输，用这个指标测度有线电视的普及率	有线电视台数/千人（总人口）
9	每百万人因特网用户数	用来测度因特网的使用人数，反映出因特网的发展状况	因特网用户人数/百万人（总人口）
10	每千人拥有计算机数	反映计算机普及程度，计算机是指全社会拥有的全部计算机，包括单位和个人拥有的大型机、中型机、小型机、PC	计算机拥有数/千人（总人口）
11	每百户拥有电视机数	包括彩色电视机和黑白电视机，反映传统信息设施	电视机数/百户（总家庭数）
12	网络资源数据库总容量	各地区网络数据库总量及总记录数、各类内容（学科）网络数据库及总记录数构成，反映信息资源状况	吉（G）
13	电子商务交易额	指通过计算机网络所进行的所有交易活动（包括企业对企业、企业对个人、企业对政府等）的交易总金额，反映信息技术应用水平	亿元
14	企业信息技术类固定资产投资占同期固定资产投资的比重	企业信息技术类投资指企业软件、硬件、网络建设、维护与升级以及其他相关投资，反映信息技术的应用水平	百分比
15	信息产业增加值占 GDP 比重	信息产业增加值主要指电子、邮电、广电、信息服务业等产业的增加值，反映信息产业的地位和作用	百分比
16	信息产业对 GDP 增长的直接贡献率	该指标的计算为信息产业增加值中当年新增部分与 GDP 中当年新增部分之比，反映信息产业对国家整体经济的贡献	百分比
17	信息产业研究与开发经费支出占全国研究与开发经费支出总额的比重	该指标主要反映国家对信息产业的发展政策。从国家对信息产业研发经费的支持程度可以反映国家发展信息产业的政策力度	百分比

续表

序 号	指 标 名 称	指 标 解 释	指 标 单 位
18	信息产业基础设施建设投资占全部基础设施建设投资比重	全国基础设施投资是指能源、交通、邮电、水利等国家基础设施的全部投资，从国家对信息产业基础设施建设投资的支持程度可以反映国家发展信息产业的政策力度	百分比
19	每千人中、大专毕业生比重	反映信息主体水平	拥有大专毕业文凭数/千人(总人口)
20	信息指数	指个人消费中除去衣、食、住外杂费的比率，反映信息消费能力	百分比

表 1.7 中列出的是国家信息化测评中心采用综合评分分析法，对我国各地区 2000 年信息化水平发展状况的测评结果。

表 1.7 2000 年我国各地区信息化各要素指数

地 区	信息资源 开发利用	信息网络 建设	信息技术 应用	信息产品 与服务	信息化 人力资源	信息化 发展环境
合计	45.29	37.12	65.89	53.78	13.43	21.86
北京	93.53	318.82	179.97	112.68	112.15	79.61
天津	54.24	83.51	127.75	111.27	45.87	23.92
河北	31.72	45.58	85.24	44.50	6.44	7.63
山西	61.15	101.83	60.99	44.92	19.48	11.95
内蒙古	73.18	7.65	57.69	44.32	10.91	21.57
辽宁	74.12	52.67	84.60	46.44	28.36	21.33
吉林	66.11	41.86	81.49	44.49	25.48	24.85
黑龙江	59.13	18.64	105.91	43.79	18.89	23.39
上海	99.91	191.86	155.30	45.19	68.91	16.65
江苏	48.31	37.03	101.57	34.90	21.97	41.91
浙江	72.43	59.03	86.53	33.49	9.86	34.68
安徽	26.02	50.12	65.22	39.25	6.95	24.42
福建	68.78	54.33	106.24	68.35	6.87	90.77
江西	22.95	41.92	51.33	68.42	5.48	37.81
山东	29.86	50.10	65.55	25.26	13.36	20.16
河南	30.16	42.02	66.23	41.67	6.45	19.74
湖北	32.53	108.19	69.60	30.43	11.90	21.97
湖南	5.91	204.38	56.32	55.35	5.42	43.64
广东	73.81	81.89	84.13	44.12	13.71	27.53
广西	17.02	50.79	52.12	38.89	3.25	36.01
海南	76.97	66.48	51.97	50.30	7.83	7.49
重庆	11.69	217.20	87.81	48.55	11.76	25.87
四川	21.48	50.87	55.79	34.91	9.10	29.08
贵州	2.16	157.84	40.38	5.62	4.45	21.01

续表

地区	信息资源 开发利用	信息网络 建设	信息技术 应用	信息产品 与服务	信息化 人力资源	信息化 发展环境
云南	15.02	59.53	32.90	29.07	3.76	16.54
西藏	70.43	0.20	1.67	41.18	3.13	6.13
陕西	37.73	69.46	76.24	76.35	19.69	46.61
甘肃	26.14	16.85	44.38	21.58	11.21	26.75
青海	45.66	2.25	61.10	49.16	10.44	13.42
宁夏	60.27	39.29	65.88	48.53	14.52	23.83
新疆	40.48	3.93	94.43	87.72	17.32	9.60

1.4 产业与信息产业

1.4.1 产业概述

1. 产业的定义

产业（Industry）一词，早已被人们熟知，但不同学科有不同的解释。例如，《现代汉语词典》中所给的产业释义是：其一，指不动产，如私有的土地、房屋、工厂等产业，这是从法学的角度来解释产业；其二，指工业，如产业工人、产业部门、产业革命等，这是从历史和政治经济学的角度来解释产业。

在古典经济学中，产业的主要内容是指物质资料生产部门（如农业、工业、建筑业、交通运输业等）。在以产业为专门研究对象的产业经济学中，产业概念不仅指工业，还指国民经济的各行各业（包括生产、流通、服务、文化教育等部门）。

国民经济是由相互区别又相互关联的经济活动及相应的经济组织组成的复杂系统。为了研究国民经济各个组成部分的地位、相互联系和数量关系，根据经济活动及其组织在国民经济系统中的功能或者根据劳动对象、劳动产品的特点，将经济活动和组织划分成不同的部分，每一个具有相同属性的部分被称为“产业”。

2. 常见的产业分类方式

产业分类是对构成国民经济的各种活动按照一定的标准进行分解与组合，以形成多层次产业门类的过程。产业分类主要分析各产业部门经济活动以及各产业部门的相互联系和比例关系。

目前，世界各国没有形成统一的产业分类框架。基于不同的研究角度和研究目的，可以形成不同的产业分类方法。下面给出的是几种常见的产业分类方法。

1) 两大部类分类法

按产品在社会再生产中的使用目的，把社会生产部门分为两大部类：生产资料的生产部门统称为第Ⅰ部类，消费资料的生产部门属于第Ⅱ部类。

2) 三次产业分类法

三次产业分类法是西方产业分类研究中最重要分类法之一，是指按国民经济各部

门按生产过程的特征和产品性质划分的一种国民经济结构分类和统计的方法。该分类方法将全部经济活动分为第一产业（Primary Industry）、第二产业（Secondary Industry）、第三产业（Tertiary Industry）。

第一产业（又称第一次产业）是指人类可以直接从自然界取得产品以满足自己最基本需要的产业部门，主要指农业，包括种植业、畜牧业、渔业、林业、狩猎业等。

第二产业（又称第二次产业）是指人们利用自然资源经过加工取得产品以满足自己进一步需要的产业部门，主要指工业，包括制造业、采掘业、矿业、建筑业以及煤气、电力、自来水等。

第三产业（又称第三次产业）是指为人类生产、生活和社会发展提供服务以满足自己更多需要的产业部门，通常是指服务业，包括内外贸易业、金融保险业、房地产业以及运输业、邮电业、公用事业、科学研究、文化、娱乐、教育等部门。

从商品生产和消费的角度来看，三次产业之间存在着若干区别（如表 1.8 所示）。

表 1.8 三次产业之间的区别

产 业 类 型 特 征	第 一 产 业	第 二 产 业	第 三 产 业
生产者距离消费者的远近程度不同	第一产业生产的是初级产品，其生产者距离消费者相对较远	第二产业的生产过程是对初级产品的再加工过程，其生产者距离消费者相对较近	第三产业大多数是提供服务的人与接受服务的人直接接触
产品形态不同	提供有形产品（农副产品）	提供有形产品（工业产品）	提供无形产品（服务）
生产过程与消费过程的结合程度不同	生产过程与消费过程可以分离	生产过程与消费过程可以分离	生产过程与消费过程不可分离

3) 密集度产业分类法

密集度产业分类法是指根据不同产业在生产过程中对某种生产要素的依赖程度的差异（密集程度或者集约程度）来进行划分，将各产业分成劳动密集型产业、资金密集型产业、技术密集型产业三种类型。

劳动密集型产业（又称劳动集约型产业）是指单位劳动占用资金（资本）较少的产业，该产业对劳动力的依赖程度更大。

资金密集型产业（又称资本密集型产业、资金集约型产业、资本集约型产业）是指单位劳动占用资金（资本）数量较多的产业，该类型产业对资本（资金）的依赖程度大。

技术密集型产业（又称技术集约型产业）是指使用现代科学技术内容较多，或机械化、自动化程度较高的产业，该类型产业对技术的依赖程度大。

这种产业分类法是一种相对的产业划分方法。例如，钢铁工业、石油化学工业等通常被认为是资本密集型产业，机械工业和纺织工业同钢铁工业、石油化学工业等相比较就可以看做是劳动密集型产业，但电子计算机产业既可以看做是技术密集型产业，也可以看做是劳动密集型产业。

4) 标准产业分类法

标准产业分类法是为统一国民经济统计的口径而出现的一种产业分类方法，通常应该具备以下特性：① 权威性。由权威机构编制和颁布。② 完整性。标准产业分类应该

尽可能地详尽，无遗漏。③ 广泛性。标准产业分类应该便于进行各种目的的分析、研究和比较。

联合国为了统一世界各国产业分类，曾经颁布过“全部经济活动的国际标准产业分类索引 (Indexes to the International Standard Industrial Classification of all Economic Activities)”，将全部经济活动首先分成以下十项，即：农业、狩猎业、林业和渔业；矿业和采石业；制造业；电力、煤气、供水业；建筑业；批发与零售业、餐馆与旅店业；运输业、仓储业和邮电业；金融业、不动产业、保险业及商业性服务业；社会团体、社会及个人的服务；不能分类的其他活动。在每个大项下面又分成若干中项，每个中项下面又分成若干小项，每个小项再分解为若干细项。

3. 中国的产业分类法

在中国经济统计活动中，长期使用的是五部门分类法，即将国民经济划分为农业、工业、建筑业、运输业和商业。随着第三产业在中国国民经济中的作用日益加强，所占比重不断上升，所以传统的五部门分类法不再适应经济的发展。

1985年，在“国务院办公厅转发国家统计局关于建立第三产业的报告”中，对中国产业划分方法进行了以下新规定：① 第一产业。主要指农业，包括林业、牧业、渔业等。② 第二产业。主要指工业，包括采掘业、制造业、自来水、电力、蒸汽、煤气、建筑业。③ 第三产业。它是指除上述第一产业、第二产业以外的其他产业。

由于第三产业包括的行业较多、范围较广，所以又根据中国的实际情况将第三产业分为两大部门（流通部门和服务部门）四个层次。其中，第一层次是流通部门，包括交通运输业、邮电通信业、商业饮食业、物资供销和仓储业等；第二层次是指为生产和生活服务的部门，包括金融保险业、地质普查业、房地产业、公用事业、居民服务业、旅游业、咨询信息服务业和各类技术服务业；第三层次是指为提高科学文化水平和居民素质服务的部门，包括教育、文化、广播电视业、科学研究事业、卫生体育和社会福利业等；第四层次是指为社会公共需要服务的部门，包括国家机关、党政机关、社会团体以及军队、警察等。

1.4.2 信息产业概述

1. 信息产业的含义

信息产业成为当今世界最具活力的朝阳产业已为人们所共识，但对于什么是“信息产业”，至今为止，没有完全统一的概念，其主要原因有三：一是信息产业尚在发展之中，其内涵难以确定；二是由于各国的产业结构不同，对信息产业的理解必然存在差异；三是随着信息技术的飞速发展以及由它产生的巨大社会影响，信息产业的内容也将不断发生变化。

下面列出的是国内外有关信息产业的一些代表性观点：

(1) 信息产业是指依靠新的信息技术和信息处理的创新手段，制造和提供信息产品和服务的生产活动组合。

(2) 信息产业是指提供信息产品和信息服务的电子信息工业。

(3) 信息产业是从事信息技术的研究、开发与应用, 信息设备与器件的制造, 以及为经济发展和公共社会的需求提供信息服务的综合性生产活动和基础结构。

(4) 信息产业是以开发和利用信息资源为中心内容的产业活动, 包括信息产品与服务的生产、分配、交换和利用。

中国著名经济学家乌家培教授认为, 由于人们对信息认识的早晚不同, 信息产业的定义有两层含义, 即广义和狭义。狭义的信息产业是指直接或间接地与电子计算机有关的生产部门。广义的信息产业是指一切与收集、存储、检索、组织、加工、传递信息相交的生产部门。

尽管以上定义表述各不相同, 但其基本内容是一致的, 即都认为信息产业是在社会经济领域中的应用不断发展起来的一系列产业群体。

2. 信息产业的特征

与其他产业相比, 信息产业呈现出以下特征。

1) 信息产业是战略性的领头产业

信息产业已经成为当今和未来社会发展中最大的战略产业。一个国家、一个地区或者一个城市的发展与管理, 都越来越依赖于以信息产业为基础的信息社会发展水平, 生物工程、海洋开发等新兴产业都以信息产业作为其应用开发的突破口。因此, 很多国家都在抓紧研究制定信息产业发展计划, 以信息产业逐步取代传统的物质产业, 并认为信息产业对社会经济的繁荣发展具有重大的战略意义。

2) 信息产业是智力密集型产业

传统产业是以物质为主要的生产资料, 依赖于体力劳动的机械化或自动化进行生产, 而信息产业主要是依赖脑力劳动及其自动化进行生产、加工、存储、传递、开发人类智慧的产业, 其中知识或者智力所占的比重较大, 主要表现在信息产业的核心技术(信息技术)始终是高新技术的主流并且处于尖端科学前沿的技术, 代表着人类新兴智慧的结晶。

3) 信息产业是高渗透型产业

由于信息传播的普遍性和信息技术应用的广泛性, 决定了信息产业是渗透性极强的产业。这种渗透性一方面表现在它融合于社会和产业的各个部门, 另一方面表现在信息化产业的行业、职业以及产出等表现形态既有相对独立性又有相融性。例如, 运输业、信息设备制造业、信息服务业和软件业等, 其产业或服务相对独立, 可以直接计量, 自成产业系统, 这类产业独立性较明显, 因此也被称为一次产业部门。但由于尚未独立或直接计量的信息工作部门, 其产业形态融合社会经济其他产业内部, 其价值计入相关产业而成为国民生产总值的一部分, 这类产业又被称为二次产业部门。信息产业的催化性主要体现在信息产业赖以生存的信息技术能渗透到其他各个产业部门中, 促使劳动力要素和劳动资料的机械、物理、化学以及其他要素的有机结合, 综合发挥科技转化为生产力的效能。

4) 信息产业是易变动型产业

信息产业是更新快、受科技影响较大的易变动型产业。信息产业的兴起与发展, 与

信息技术的更新换代紧密相连。以计算机芯片为例,从研制到批量生产,16KB 用了 3 年,64KB 用了 2 年,256KB 和 1MB 各用了 3 年。由此可见,信息产业的更新速度是其他产业所无法比拟的。因此,信息产业作为智力密集型产业,它呈现出更新更快、受科技影响大等特点。

5) 信息产业是高投入型产业

信息产业是需要大量智力和资金投入的高投入型产业,从研究开发、中试、服务等各个产业阶段来看,都需要一定专门技术人员的共同协作,同时需要投入大量的资金,人力风险和资本风险突出。由于信息产业专业性强,一个企业难以承担巨大的智力和资金投入,产品的开发和生产往往是许多企业结盟形成的。因此,信息产业内部出现了合作式竞争的新格局。

6) 信息产业是高增值型产业

信息产业是增长快、需求广、高效益的高增值型产业。由于它具有很强的渗透性和催化性特点,在社会经济中获得了广泛应用,它的需求广泛已经远远超过其他产业,并且可以产生巨大的直接效益和间接效益。由于智力密集和资金密集的特点,所以信息产品本身具有高价值、高增值和高效益的特点。例如,一千克集成电路的价值超过一辆豪华轿车。

7) 信息产业是高增长型产业

信息产业是增长快、需求广的新型产业。自 20 世纪 60 年代以来,信息产业在全世界范围内以年均 20% 的速度增长,形成了较大的规模。在某些行业(如微处理器业、个人计算机业、办公计算机业、集成电路、各种软件业、信息服务业、广告业、数据库业、电子信息业等)的年均增长率甚至高达 30% 以上。在美国,20 世纪 90 年代以前信息产业的年增长率为 40% 左右,而一般产业的年增长率仅为 5%~15%。

8) 信息产业是高就业型产业

信息产业的发展带动了文化、教育、服务产业的发展,信息产业的发展将众多产业引向电子化、信息化、自动化,可以创造许多新的职业和就业机会(如信息服务业、信息流通业、软件业等),社会对它的需求广泛也在其他产业之上。例如,在 20 世纪 70 年代,美国、日本、英国等西方发达国家中信息职业占全部职业的比例就已经达到 28%~41%。

9) 信息产业是综合性较强的产业

信息产业涉及的行业很多,每个行业的发展都与其他行业有着千丝万缕的联系,因而它比其他产业部门更要求配套一致以发挥整体效益的复合型产业。例如,计算机硬件产业就离不开软件产业的支持以及通信技术产业的发展,否则就不能充分发挥计算机的作用。

10) 信息产业是省能源、省资源的战略型产业

例如,50 千克的光纤光缆传输的信息与 1000 千克的铜制电缆相当,而消耗的能量仅是后者的 5%。因此,信息产业是省能源、省资源的战略型产业。它的发展依赖于科学技术(尤其是边缘科学)的发展,依赖于商品经济的发展和水平的提高,也依赖于复合人才的培养。

【案例 1-14：江苏天泽信息产业有限公司】江苏天泽信息产业有限公司是专业从事卫星导航、位置服务、数字城市及智能交通领域研发推广的高科技股份制企业。现有员工 150 多人，其中包括博士后、博士、硕士，高级职称人员 30 多人，凭借其强大的技术体系、先进的经营理念和敏锐的市场意识，天泽信息产业的规模不断壮大，在多个地区建立了分支机构。在公司发展壮大以后，公司领导人意识到有必要通过先进的 OA 系统来加强内部管理，实现整体工作效率的提高，释放团队活力，为公司的进一步发展奠定基础。天泽公司对于 OA 系统有着非常清楚的认识，就是为了解决实际问题应用，他们希望通过在内部文件交流、信息发布、工作流程自动化三个方面提高效率，带动公司整体办公效率的提高，以高效率来获得更强的市场竞争力。特别是能够紧密联系外地分支机构的人员，实现及时、有效的沟通和管理，使他们虽然人在外地，却好像和总公司的人员工作在一个办公室里一样。经过充分的比较和分析，天泽公司选择了新思创 OA3000 增强版，新思创 OA 的功能比较全面，其 B/S 结构使得安装和使用也比较方便。在基本功能之上，天泽公司还定制了手机短信的部分功能，因为他们经常使用手机短信。天泽公司将新思创 OA 安装在公司一个公网的服务器上。这样，公司内部和外部都可以自由访问该 OA 系统，也便于和各外地分支机构交流。分支机构的员工通过远程访问来使用新思创 OA，能在总公司的共享资源库中随时查找自己需要的资料，让工作没有任何阻碍，沟通起来也有面对面的感觉。目前，新思创 OA 已经在天泽公司的各部门推广使用，天泽公司的员工已经习惯于在 OA 上进行日常信息交流，对于工作流转方面的应用也在不断深化。总之，使用新思创 OA 后最明显的感觉是信息交流渠道更加通畅，公司的工作效率明显提升。

思考题：

结合本案例，请你谈谈我国发展信息产业的相关建议。

1.4.3 信息产业的分类

由于人们对信息产业定义的内涵和外延的理解不同，所以出现了多种划分形式，各国的信息产业分类差别较大。

1. 美国的信息产业分类

1977 年，美国学者马克·尤里·波拉特（Mac Uri Porat）博士受美国商务部委托，出版九卷本研究报告《信息经济：定义与测量》（The Information Economy Definition and Measurement），他在分析美国的信息经济时，将信息产业分成三大部分，即：供给信息的市场、市场的信息以及信息的基础设施。

1) 供给信息的市场

第一部分是“供给信息的市场”，即为市场生产和提供各类商品化信息的行业，包括研究与开发、教育、咨询服务、审计、广播、电视、报纸、杂志、书籍的印刷与发行等行业。

2) 市场的信息

第二部分是“市场的信息”，即收集、加工、交流、利用市场的各类信息进行服务的

行业，包括宣传广告业、工会、专家组织、商会、政治团体、金融业、保险业等。

3) 信息的基础设施

第三部分是“信息的基础设施”，包括信息处理与传递服务业、信息产品制造业、信息产品的批发与零售业，以及为信息活动提供支持的设施（如有关办公处所的建筑物以及其他设施的建设等）。

2. 日本的信息产业分类

1983年，日本科学技术与经济协会编辑出版了《信息产业前景》一书，提出将信息产业分为两大产业群：一是信息技术产业，包括信息机器产业、软件业、信息媒介业；二是信息商品化产业，包括报道产业、出版业、数据库产业、咨询产业、代理人型产业、教育产业和教养产业等。

日本科学技术与经济协会认为，信息技术产业是指开发、制造并出售机器和软件的产业，由于这些产业的群体是提供信息技术的，故称为信息技术产业。信息商品化产业是指使用信息机器进行信息的收集、加工、分配等提供信息服务的产业，培养适应高度知识化社会人才的产业，以及提供高度专业信息甚至代理主体行动的产业等，由于它们是通过出售信息内容而成立的产业，其活动是使信息产业化，故称为信息商品化产业。

3. 中国的信息产业分类

中国学者对信息产业的划分由于理解偏差而导致划分口径和名称不尽相同。从划分口径（外延）来看，一种观点认为信息产业由电子信息产业和信息服务业两大部门组成；另一种观点认为信息产业只包括信息服务业。从名称来看，有的将信息产业的子部门称为信息开发经营业、信息传输报道业、信息流通分配业、信息咨询服务业、信息技术服务业和信息基础设施业，有的将其称作是信息技术部门、信息商品化部门、准信息部门。

从国内对信息产业划分看，其具体形式以及划分的产业子部门虽然不同，但划分的产业大部分是相似的，都认为包括两个大部门，即信息产品提供部门和信息服务提供部门，所包含的内容也基本相同。

为了对信息产业有比较全面的认识，下面分别从不同角度来介绍中国对信息产业的具体划分。

1) 按信息产业发展的历史阶段划分

如果按信息产业发展的历史阶段划分，则可分为传统信息产业和现代信息产业。其中，传统信息产业包括印刷出版业、新闻报道业、文献图书档案业、邮政电信业以及科研、教育等知识产业；现代信息产业包括计算机产业、软件业、卫星通信业、数据库业、咨询服务业、音像视听业、多媒体技术与多媒体服务业、信息系统与网络建设业等。

2) 按人们对信息产业认识的过程划分

如果按人们对信息产业认识的过程划分，则可分为狭义信息产业和广义信息产业。其中，狭义信息产业是人们对信息产业的一种最初认识，包括计算机产业、集成电路产业、信息处理业、软件业；广义信息产业是由于社会经济的发展，信息在社会经济各领域发挥越来越重要的作用，信息产业的内涵和外延越来越广泛的情况下，人们对信息产业的一种新认识。

广义信息产业实际上是与信息的采集、存储、传播、利用以及信息设备制造、信息系统建设等活动有关的产业部门的总称，包括计算机产业、集成电路产业、信息处理业、软件业、信息传播报道业（如广播电视业、印刷出版业、广告业、音像视听业、咨询服务业等）、信息流通业（如计算机通信、邮电、传真等）、知识性产业（如科研、教育等）、公共信息服务业（如数据库、图书馆、档案馆、信息服务中心、信息系统建设与服务等）。

3) 按信息产业的结构划分

中国有关部门以美国学者马克·尤里·波拉特的体系为基础，并结合中国的具体情况，将信息产业分为信息产品制造业和信息服务业两大部分。其中，信息产品制造业包括计算机与通信设备及其元器件、关键材料的制造、文化用品及机械的制造、数据库与软件的开发、信息活动支持设施的建造等；信息服务业包括研究与开发、教育、体育、金融业、保险业、不动产、数据库及软件服务、电信及通信服务业、印刷、出版及图书销售服务等。

1.5 知识经济与知识管理

人类经历了 5000 多年的农业经济，又经历了大约 300 年的工业经济，现在正进入一个崭新的知识经济时代。在知识经济的条件下，对知识这一战略资源的管理显得尤其重要。

1.5.1 知识经济

目前，世界经济正处在由工业经济向知识经济过渡的时期。那么，什么是知识经济？它有哪些基本特征呢？这些正是本节所要探讨的主要内容。

1. 知识经济的由来

知识经济这一概念的产生可以上溯至 20 世纪 50 年代。1959 年，经济学家彼得·德鲁克（Peter F. Drucker, 1909—2005）从社会劳动力结构变化趋势的分析中预言“知识劳动者”必将取代“体力劳动者”，并成为社会劳动力的主体，接着他提出了“知识社会”的概念。

1961 年，美国经济学家乔治·斯蒂格勒（George J. Stigler）发表的论文“信息经济学”（The Economics of Information），成为信息理论同经济学交叉的崭新学科——信息经济学诞生的标志。

1962 年，美国经济学家弗里茨·马克卢普（Fritz Marchlup, 1902—1983）根据美国从“二战”以来至 20 世纪 50 年代末的社会生产发展和产业结构变化背景，在其 1962 年出版的《美国的知识生产与分配》一书中提出了“知识产业（Knowledge Industry）”的概念，并以此作为衡量美国知识存量和增量变化的依据，详细分析和论证了知识和信息在经济发展中的作用，被西方社会奉为宏观角度研究信息产业和信息社会的先河。

1973 年，美国社会学和未来学家丹尼尔·贝尔（Daniel Bell, 1919—）出版《后工

业社会的来临：对社会预测的一项探索》一书，引起了热烈的争论。他对自己在 1959 年首次使用的“后工业社会”概念进行了完整论述。例如，他认为后工业社会的标志在于产业结构以服务业为主，生产工具以计算机使用为主，生产者以白领阶层为主，生产力则以知识为主。

1977 年，美国学者马克·尤里·波拉特（Mac Uri Porat）博士在美国商务部的资助下出版了九卷本的大型研究报告《信息经济：定义和测算》，提出四大产业部门的划分方式，即国民经济中的产业结构由农业、工业、服务业和信息产业四大产业部门组成，并提出信息经济测度模式“波拉特体系”，该成果被经济合作与发展组织指定为测算成员国信息经济发展程度的权威方法。

1980 年，记者出身的美国未来学家阿尔温·托夫勒（Alvin Toffler, 1928—）出版了其代表作《第三次浪潮》。他在该书中提出了“后工业经济”、“超工业社会”的概念，并且提出“三次浪潮”的划分，即第一次浪潮是指农业革命，建立了农业社会，经历了几千年；第二次浪潮是指工业革命，建立了工业社会，经历了几百年；第三次浪潮是指新技术革命的信息浪潮，将建立信息社会，并预言随之会在生产方式、就业机会、社会组织、价值观念等方面产生深刻影响。

1982 年，美国的约翰·奈斯比特（John Naisbitt, 1929—）出版了《大趋势——改造我们生活的十个新方向》一书，他指出：“在信息社会里，我们使知识系统化，并加强我们的脑力……我们被信息所淹没，但却渴求知识。”他不仅指出了工业经济与知识经济的主要驱动力不同，还意识到信息与知识是有区别的。

1985 年，美国政府授权 Calgary 等四所大学成立“知识科学研究所（Knowledge Science Institute, KSI）”，目的是把知识作为体系加以全面考察，研究知识对社会和经济等各个方面的作用过程和转化机制。

1990 年，美国著名未来学家阿尔温·托夫勒（A. Toffler）出版了《力量转移》。他提出影响人类社会的三种力量，由低级到高级依次是暴力、金钱和知识。其中，知识不仅是影响现代社会力量转移的终极力量，而且是企业的最终资源。他说：“知识的变化是引起大规模力量转移的原因或者部分原因。当代经济方面最重要的事情是一种创造财富的新体系的崛起，这种体系不再是以肌肉（体力）为基础，而是以头脑（脑力）为基础。”

1990 年，联合国研究机构在内部文件中提出了“知识经济”的概念。1992 年，中国学者吴季松博士又进一步提出了“智力经济”的概念。

1994 年，美国的 C. 温斯洛和 W. 布拉马共同出版了《未来工作：在知识经济中把知识投入生产》。他们在该书中对“知识经济”概念进行了较完整的论述，提出了“知识工人（Knowledge Workers）”的概念。

1996 年，OECD（世界经济合作与发展组织）发表了一系列报告，在国际组织文件中首次正式使用“以知识为基础的经济（Knowledge-based Economy）”这一新概念。在 OECD “以知识为基础的经济”报告中，对知识经济的内涵进行了界定，第一次提出了新型经济的指标体系和测度。OECD 估计其成员国 GDP 总值的 50% 以上是以知识为基础的，并在“科学、技术和产业展望”报告中最后总结道：“事情已使人们越来越清楚：知识是支撑 OECD 国家经济增长的最重要因素。”

1997年，机械工业出版社组织有关力量翻译出版了OECD的《以知识为基础的经济》。此后，在国内掀起了知识经济热，公开发表的论文数以万计。

1997年2月，美国前总统克林顿（William Jefferson Clinton, 1946—）首次采用联合国研究机构以前提出的“知识经济”（Knowledge Economy）的说法，他在几次演讲中一再提到“知识经济”，认为美国新经济就是知识经济。

1998年，江泽民主席在北京大学百年校庆的庆祝大会上讲：“当今世界科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国力竞争日趋激烈。”

1998年，中国科学技术协会主席、中国科学院院士周光召在接受《东方经济》记者采访时也说道：“人类社会的知识经济时代正在来临。”

1998年，世界银行发表“1998年世界发展报告：知识促进发展（World Development Report: Knowledge for Development）”，其中也采用了“知识经济”概念，并明确宣称世界正在进入知识经济时代。

综上所述，知识经济概念的演变经历了如图1.1所示的发展过程。

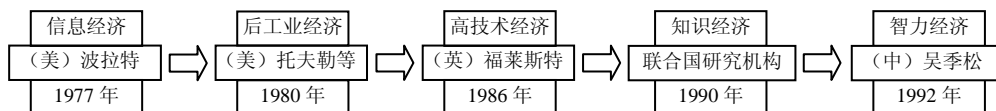


图 1.1 知识经济概念的演变

2. 知识经济的主要观点

1) 信息知识经济

提出信息知识经济概念的人是知识经济的最初倡导者。信息经济的提法最早见于美国的马克·尤里·波拉特1977年出版的《信息经济：定义和测算》一书。此后，又有许多人进一步研究了该概念。例如，1980年美国的阿尔温·托夫勒出版了《第三次浪潮》，美国的约翰·奈斯比特出版了《大趋势》，1985年日本的堺屋太一（1935—）出版了《知识价值革命》，1986年英国的福莱斯特出版了《高技术社会》等，这些著作把信息经济拓展到信息社会、知识社会等概念，将技术知识看做是新的社会财富，力图使信息的经济价值量化，认为主要依靠信息技术及其产业的发展可以取代传统工业经济，进入信息社会。

该观点对信息技术及其产业在知识经济中的作用估计过高，对知识经济发展进程估计过快。自马克·尤里·波拉特以来，除了温斯伦和布拉马的《未来工作：在知识经济中把知识投入生产》等书外，实际研究较少，没有明确提出知识经济的理论体系。

2) 以知识为基础的经济

“以知识为基础的经济”是世界经济合作与发展组织（OECD）在1996年正式提出的。在此前后，米勒等人的文章详细阐明了这一观点，他给出的知识经济定义是：“知识的创造、传播和使用为决定因素的经济。”

该观点认为，“国家创新体系”和多种媒体的“知识传播网络”支撑着社会经济活动。知识经济源于李斯特的知识创造与传播思想以及熊彼特的创新经济思想，并明确指出：“虽然知识经济被信息技术的应用推广所影响，但它与信息社会并不是同义词。”

该观点的倡导者研究了什么是知识、知识资本、知识网络、知识的生产、传播和转让,以及知识经济的指标体系,对知识经济概念的深化作出了突出贡献。但持该派观点的人研究社会问题的范畴相对狭窄,缺乏对知识经济产业的全面研究。

3) 可持续发展知识经济

持该观点的研究人员认为,知识经济是以智力资源的占有、投入和配置,知识产品的生产、分配(传播)和消费(使用)为主要因素的经济。所谓智力资源,包括信息、知识、人才、技术、决策和管理方法等。知识产品是指知识含量高、技术含量高、附加值高的高技术产品和高技能服务,其扩大再生产不会造成稀缺自然资源消耗的增加和环境污染的加剧,从而能够实现可持续发展。

该观点最早见于吴季松博士在1986年发表的“多学科综合研究应用与发展”报告。持这一观点的学者研究了知识系统的创新和重组、基础研究与应用研究之间以及科学与技术之间的新关系、知识经济的生产函数、知识产业方程、可持续发展方程和高技术产业的发展理论与分类。他们认为,对信息科学技术及其产业对知识经济的作用不应估计过高,以生态平衡作为知识经济的指导原则不应绝对化,应以“可持续”和发展并重的科学原则来全面认识知识经济。

4) 生态知识经济

挪威的布伦特兰夫人主持的世界环境与发展委员会在1987年编著的《我们共同的未来》中明确提出:“我们看到出现了一个经济发展新时代的可能性,这一新时代必须立足于使环境资源库得以持续和发展的政策。”该派观点宣传并发展了联合国教科文组织倡导的“可持续发展”概念,以生态平衡为准则,分析了未来经济的发展,强调通过教育来提高人力资源的质量,把人口负担变为知识财富。

该观点以生态平衡为可持续发展的第一准则,对智力资源研究不深,对高技术产业对可持续发展的巨大作用估计不足,同时也没有提出一个较完整的理论体系。

5) 新经济

“新经济”只是对美国目前经济现象的一种概括,实际上是知识经济的同义语。

1996年12月30日,美国《商业周刊》发表一组文章论述自20世纪80年代以来美国经济已进入“新经济”阶段。文章认为,所谓新经济(New Economy)是建立在信息技术革命和经济全球化基础之上的经济。1997年底,《商业周刊》又发表文章补充说,迈向新经济并不意味着周期已经消失,并不意味着不会再出现通货膨胀。目前,学术界对“新经济”的内涵讨论不是很清楚,有些经济学家和科学家在同一篇文章中既谈到“新经济”、“知识经济”,又提到“信息经济”、“网络经济”甚至“生物经济”,一些发展中国家也提出要迈向“新经济”。

此外,还有一些说法,如“数字经济”、“网络经济”和“虚拟经济”等,它们或者仅是知识经济的一个侧面、一种表象,或者根本不属于知识经济的范畴。

3. 知识经济的定义

目前,学术界对于知识经济的探讨日趋热烈。然而,究竟什么是知识经济,在国内外都是众说纷纭。明确知识经济的基本内涵,是对知识经济进行全面、系统、科学研究的基础。

1996年，OECD（经济合作与发展组织）发表了关于对世界科学、技术和产业展望的报告，其中给出的知识经济定义是：“知识经济是建立在知识和信息基础之上的经济，以知识和信息的生产（creation）、分配（distribution）和应用（use）为直接依据的经济，知识是提高生产率和实现经济增长的驱动器。”

该定义是从生产资源的角度，按照知识和信息在经济活动中的地位和作用来进行界定的。这一定义抓住了知识经济最重要、最根本的特征——知识将成为最重要的生产资源。这一特征使知识经济区别于农业经济和传统的工业经济，由此就可以推断，知识经济时代是与农业经济时代和工业经济时代相对而言的。但是，这个定义并没有揭示出知识经济其他方面的重要特征。

【知识扩展 1-2】尽管 OECD 的知识经济定义已被国内外研究者普遍接受。但林丕对此提出了异议。他在 1999 年 10 月 20 日《北京日报》的著文中认为，人类历史上任何时代的经济都是建立在知识和信息的生产、分配和应用之上的。这是一切时代经济的共同特征，而不是现代知识经济特有的个性特征。以此作为知识经济的定义就区别不出现代的知识经济与以往时代的经济有何不同，也没有揭示出作为“新型经济”的知识经济到底“新”在哪里，因而这一定义是不可取的。林丕认为，对知识经济大致可作如下表述：“知识经济，是知识产品生产和脑力劳动在整个社会生产系统中居于主导地位的新型经济。”换言之，知识经济的本质特征是：在整个社会生产系统中，知识产品的生产已支配了物质产品的生产而居于主导地位，脑力劳动已上升为人类劳动的主要形式。

吴季松博士给出的知识经济定义是：“知识经济是以智力资源的占有和配置，以科学技术为主的知识的生产、分配和使用（消费）为最重要因素的经济。”

中国社会科学院的张守一教授给出的知识经济定义是：“所谓知识经济，是指在再生产过程中主要依据脑力劳动或新型劳动创造价值与财富的经济。”

3) 对知识经济定义的理解

从生产要素角度来看，知识经济是一种新的经济形态，知识已经成为人类发展最重要的要素，它对经济增长的作用已经超过物质（或者资本）的作用。

从产业结构角度来看，知识经济是一种新的经济结构，以高新技术产业和知识密集型的服务业为主体的知识产业已经成为经济的主体。

从经济发展角度来看，知识经济是一个新发展阶段。从经济学的角度来分析，人类社会可分成三个发展阶段，第一阶段是农业经济阶段，第二阶段是工业经济阶段，第三阶段是知识经济阶段。

1.5.2 知识管理

本节主要介绍知识管理的含义、主要技术、产品与服务以及企业知识管理的主要内容。

1. 知识管理的定义

由于知识管理是管理领域的新生事物，所以目前还没有一个被大家广泛认可的定义。

例如,美国德尔集团创始人之一的卡尔·弗拉保罗认为:“知识管理就是运用集体的智慧提高应变和创新能力。”美国的维娜·艾利则认为:知识管理是“帮助人们对拥有的知识进行反思,帮助和发展支持人们进行知识交流的技术和企业内部结构,并帮助人们获得知识来源,促进他们之间的知识交流”。

尽管不同的人对知识管理有不同的表述和看法。但一般认为,知识管理是指对企业的知识资源进行有效管理的过程。知识管理的目标是使企业实现显性知识和隐性知识的共享,而知识管理的核心是促进知识创新并最大限度地激发企业员工的智力资源。

2. 知识管理的主要技术

信息技术是知识管理技术的基础。分布式存储管理、群集系统、因特网/内联网、数据库、字处理、电子表格以及群件都是知识管理系统的技术基础。因此,知识管理技术不是新生儿,而是现有技术的重新组合,其中最重要的是文档管理技术、文本挖掘与检索技术、企业门户技术、知识地图技术、群件技术等。

1) 文档管理技术

知识管理技术中的文档管理不同于信息技术中的文件管理,它更像是古老档案管理学电子版,并具有以下特殊功能:① 多文档管理功能。企业运营过程中产生的各种文档(包括新闻稿、产品说明书、设计资料、演示文档、工作报告等)都会被纳入知识管理系统的文档管理子系统,同时还能将上述文档在目录中列出、打开和编辑。② 文档外部特征管理功能。知识管理系统的文档管理还要具备文档外部特征管理功能,能自动提取文档的外部特征,并允许按文档外部特征进行检索。常见的外部特征管理功能又可进一步细分为版本管理、作者管理、签发管理以及调阅状况管理等。此外,系统还应该提供关键词管理功能,允许使用者给出文档的关键词以便检索。

2) 文本挖掘与检索技术

知识管理技术面临的重大挑战是如何在大量的非结构化文档中快速、准确、全面地找到用户所需的文档。因此,检索技术是知识管理的核心技术,目前较流行的技术解决方案有两种,即文本挖掘技术和全文检索技术。

如果采用文本挖掘(Text Mining)技术方案,首先需将文档归入到一个有序的结构中,再按结构规则提取文档(检索)。结构化方案本身又可分为两种:一是由机器根据文档特征,按一定算法自动建立有序的结构,并将文档归入该结构;二是人工建立结构,再由人工将文档归入结构。第一种方法的代表产品是IBM公司的Text Miner和Autonomy公司的Concept Agent。在第二种方法中,最常采用的结构是树状分类表,该分类表由本领域的专家编制,再由“知识工程师”按文档内容将它归入某一最终子类,检索时可按树状结构一层一层地找到文档。除分类表外,还有另一种方法,这就是结构化的概念集合——主题词表。它将本领域的主要概念(主题词)收集在一起,给出概念间的相互关系(如并列、同义、上下位等);然后将文档按其内容所涉及的主题,从主题词表中选出若干概念,作为该文档的标志,存入数据库。此后,只要从主题词表中选出合适的主题词,就可以提取文档。主题词法适用于计算机检索,灵活性比分类法好,但主题词表的编制很困难,给文档赋予主题词(标引)也比分类法困难,这些都是“主题法”的不足。

如果采用全文检索技术方案则不需要建立结构,在检索时用户自由地输入检索词或

短语，由系统进行匹配，并将匹配到的文档按检索词出现频率的统计规则提供给用户。

全文检索的好处是技术上容易实现，但它的查准率和查全率都不太好。常常可能遇到这样的情景：搜索引擎自动检索出的绝大多数文档都不是你想要的。出现这种情况的原因有两点：一是检索者用的检索词其实并不是该专业的通用术语；另一个原因是文档的主题与检索词出现的频率相关度不高。尽管如此，全文检索在目前仍然是知识管理系统的标准文档检索方案。

3) 企业门户技术

企业门户已成为知识管理系统的标准配置。对用户来说，企业门户是信息系统的惟一界面，日常工作的一切事务都可在企业门户中完成，试图将日益复杂的应用集成到一个统一的平台上。例如，在企业门户中可以打开各类文档进行编辑、访问数据库、访问因特网和内联网、收发邮件、进入 workflow 操作等。此外，在企业门户中还可以按不同需求进行定制。

从表面上看，企业门户是计算机应用由繁至简的一种进步，但事实也许并非如此。各种功能集成在一起会相当复杂，实现起来并不容易，也不便于利用。到目前为止，打出企业门户旗号的主要是小公司，大公司中只有 Lotus 推出了 K-Station，而微软的企业门户产品尚处于测试阶段。

4) 知识地图技术

知识地图是一种知识导航系统，它能够显示不同知识存储之间的动态联系。它是知识管理系统的输出模块，输出内容包括知识的来源、整合后的知识内容、知识流以及知识的会聚。它的作用是协助组织机构发掘其智力资产的价值、所有权、位置和使用方法，使组织机构内各种专家技能转化为显性知识并进而内化为组织的知识资源，鉴定并排除对知识流的限制因素，发挥机构现有的知识资产的杠杆作用。

知识地图主要包括面向程序的知识地图、面向概念的知识地图、面向能力的知识地图、面向社会关系的知识地图等类型。其中，面向程序的知识地图将关于某个流程的知识或知识源图形化表示，其主要作用是规划知识管理方案并推动知识管理的实践；面向概念的知识地图是划分组织等级和进行内容分类的一种方法，经常被用于网站站点或知识库的内容管理；面向能力的知识地图将一个组织结构的各种技能、职位甚至个人的职业生涯视为一种资源并进行记录，从而勾画出了一张该机构的智力分布图；面向社会关系的知识地图也称为社会关系图，它揭示了不同社会实体之间、不同组织机构之间以及组织内的不同成员之间关系的表现形式和处理原则。

5) 群件技术

群件（Groupware）是指协助相距很远的人进行工作的软件。它基于这样一个设想，即网络用户应当通过网络互相操作，作为整体提高一个组的生产率。电子函件就是一个很好的群件例子，它能使用户之间进行通信和协调活动。真正的群件系统还包括允许不同系统的用户能够在一个项目上交互和协调。另外一个群件的例子是 Windows for Workgroups 中的对象链接和嵌入（OLE）特性，网上的不同用户为一个称为复合文档的主文档提供图形、文本和电子表格信息这样的元件。如果工作站上的文件被改变了，则复合文档中的链接至该文件上的元件也会发生改变。例如，某位艺术家在任何时候只需

要简单地编辑存放在他的计算机上的文件就可以修改复合文档中的艺术品。下一次，当市场部打开该复合文档时，艺术文件中的任何改动都会在复合文档中自动改变。

3. 知识管理的产品与服务

目前，知识管理产品与服务种类繁多，每一个供应商都有自己的解释，这些解释互不相同，甚至差别巨大。主要由以下两个原因造成：首先，目前无论在学术上还是在实际应用中，知识管理都处于早期阶段，其定义有数百种，学术上也有很多不同的观点，供应商当然是各取所需；其次，供应商都是从自己原先的领域进入知识管理领域，拥有不同的技术和产品，而知识管理本身与其说是一种新技术不如说是一种新观念，大量现有的产品和技术都与知识管理相关，供应商所做的只是根据知识管理的需求，重新定位现有的产品。因此，本节重点介绍目前较具代表性的知识管理产品与服务。

1) Lotus公司的知识管理产品

在所有知识管理解决方案厂商中，Lotus 给人留下的印象最为深刻。知识管理所必需的文档管理和群件技术在 1998 年前后已经是 Lotus 的主打产品。而 Lotus Notes 本身是一个可完成多种应用的平台，虽然不是浏览器界面，但在原理上已经很接近企业门户，这些都是 Lotus 进入知识管理市场的先天优势。

Lotus 公司、IBM 研究中心、IBM 知识管理研究所共同对 Lotus 专业服务以及 IBM 全球知识管理服务机构在全球的 2 万个客户的知识管理实践进行了调查，以 Lotus 现有技术为基本出发点，制定出独特的理论框架，并确立了知识管理产品策略。第一个产品 K-Station 企业门户及其配套产品 Discovery Server 已经完成。

Lotus 认为，仅仅将知识管理局限在从大量信息中提取有用资料是不够的，还要找到具有专业知识的人，这些人还要交流、互动、进行创造性的工作。于是，Lotus 将数据、资料及处理过程定义为“事物 (Thing)”、将建立在网上的虚拟工作环境定义成“场所 (Place)”、将员工、客户、专家、合作伙伴等定义成“人 (People)”，而在人、场所、事务之间建立有机关联才是理想的知识管理环境。

在 Lotus 知识管理系统的体系结构中，K-Station 已经具有知识管理系统必备的知识管理功能，Discovery 服务器则是对前者的增强。在 K-Station 中，每个人都有自己的场所——个人场所 (Personal Place)。个人场所为担任不同角色的人员提供定制的日常工作环境。在个人场所中可以进行电子邮件处理、管理日程、讨论、获取订阅资料、编辑文档等操作。沟通场所 (Community Place) 为由相关人员组成的小组提供了共享与共同工作的环境。所有个人文档都被加上了基于场所的标签，并按场所将文档进行分类归档。这种机制为文档的共享和检索提供了方便。在场所中可以看到何人正在线上，并列出共享场所的清单，线上的人可以相互进行即时的消息沟通。目前，K-Station 必须在 Domino 环境下运行，因此系统中至少要有有一个 Domino 服务器。

IBM Lotus 知识管理解决方案总体框架如图 1.2 所示，具体包括以下模块：① 知识管理平台。知识管理平台是企业进行各种知识管理应用的基础平台，它为各种知识管理应用程序提供数据库管理、消息通信等基础服务。② 实时协作。实时协作能力对于一个公司的知识管理战略是极其重要的，因为即使是访问专家，使用他们的智力资本可以提高效率和响应速度。让知识员工在任何地方都可以即时沟通，极大地加速决策的过程。

③ 业务流程。业务流程管理是第二代办公自动化要解决的核心任务，现在已经有成熟的业务流程管理技术。借助业务流程管理技术，可以实现内部业务流程的自动化处理，减少烦琐的批复管理的人工流程，实现对业务流程中知识和信息的有效管理。④ 内容管理。内容主要是指企业中的各种文档，包括各种不同文件格式。通过对企业活动消息、业务发展通报、相关政策情报、社会市场动态、会议会务通知等信息和知识的自动化发布和流转，保证企业员工能在授权范围内快速便捷的查找所需要的信息和知识。另外的一个重要作用是实现对企业信息 and 知识的有效作用。⑤ 知识发现。知识发现是要根据人、事和场所之间的联系即隐性知识，建立“知识地图”或“知识路标”，使员工在需要的时候，可以迅速获得相关的信息和知识。⑥ 项目协作。通过项目协作，可以很好地实现对人、任务、文档和资源的集中管理，有利于项目成员之间高效及时地沟通交流，实现跨地区、跨部门的有效协作，提高工作效率。⑦ 企业培训。通过建立新型的网络培训平台，根据员工岗位以及需要而设计课程。实现员工自主，随时随地地进行在职培训。⑧ 企业知识门户。企业知识门户是企业员工访问企业知识的统一入口，建设统一企业门户和知识门户是整合企业知识的重要内容，通过清晰有序的门户，方便了解每日的行政公告、会议、培训通知、最新新闻、内部论坛上的最新话题以及每日的工作内容、完成这些工作所需的知识等。

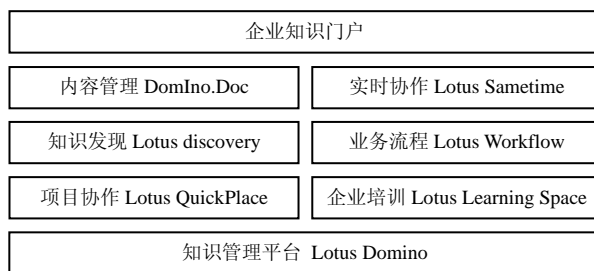


图 1.2 IBM Lotus 知识管理解决方案总体框架

2) 微软公司的知识管理产品

微软公司推出的新一代知识管理产品正在进行第三版的β测试，其产品代号为“Tahoe（太湖）”。按照微软的说法，Tahoe是集文档管理、文档索引/检索和协同工作于一身的企业门户。Tahoe的文档管理包括版本控制、文档的作者与密码属性管理、文档发布控制、签发控制等功能。在文件索引方面，Tahoe可以进行全文检索，也可以对网站、文件系统、Exchange服务器、Lotus服务器等多种信息源进行检索。除此之外，在Tahoe系统中还可以采用人工方法对文档进行分类处理，在处理过程中，Tahoe的分类助理可以学习人工分类规则，当样本达到一定数量，分类助理就可以自动进行分类。

Tahoe由文档服务器、索引服务器和检索服务器组成。这些服务器既可以安装在一台机器上，也可以分装在三台机器上。使用时，既可以通过万维网方式进入Tahoe，也可以通过MS Office中的Tahoe插件进入，还可以直接从Windows文件系统进入。

微软公司的策略是仅提供知识管理系统平台，而针对各行各业的知识管理解决方案则由经过微软公司认证的合作伙伴提供。

3) IBM公司的知识管理产品

IBM 公司推出的知识管理产品是 Text Miner, 它是一种较具特色的文本挖掘软件, 其主要功能是特征抽取、文档聚集、文档分类和检索。

Text Miner 的特征抽取器能从文档中抽取人名、组织名称和地名以及由多个字组成的复合词。此外, 特征抽取器还能抽取表达数字的词汇, 例如, “钱”、“百分比”、“时间”等。抽取特征以后, 相似特征的文档就被自动聚集成一个集合。利用这一功能, 知识管理系统可以从大量文档中找到相关文档。Text Miner 还可以对文档进行自动分类。

4) Autonomy公司的知识管理产品

在中国, 知道 Autonomy 公司及其技术的人不多。但实际上, Autonomy 及其 CEO 迈可·林奇(Mike Lynch)在知识管理界的知名度很高。1991 年, 迈可·林奇毕业于剑桥大学, 主修神经网络。他受模式识别所用的概率算法的启发, 创立了 Neurodynamics 公司, 以概率论中的贝叶斯公式和香农的信息论作为其技术的理论基础, 开发出文本挖掘产品。1998 年, Autonomy 公司看中林奇的技术, 以 400 万美元并购了林奇的公司, 林奇也成为 Autonomy 公司的 CEO。

Autonomy 最核心的知识管理产品是 Concept Agents。在经过训练以后, 它能自动地从文本中抽取概念。在林奇看来, 按照香农的信息论, 文档中除有效概念外, 还有大量的冗余信息。而词或短语是否为冗余可根据它在文档中的随机度(概率)来判定。如果能滤去冗余, 就可从文档中自动抽取出表达文档主题的概念。在林奇的方案中, 先要对系统进行训练, 处理一些文档, 由使用者对非冗余概念作出认定和识别。按照贝叶斯概率理论, 这一步实际上是让系统获得先验概率。系统在随后的自动处理中根据这些概念在文档中出现的实际情况, 按贝叶斯公式求出后验概率, 以此作为冗余过滤的依据。这一方法与语言无关, 由于每个用户都要对系统进行个别训练, 因而系统的文本挖掘就具有高度个性化的特点。到目前为止, 包括报业巨头默多克的新闻集团在内的一批知名公司已经成为 Autonomy 的客户, Compaq 公司也已经将 Autonomy 的技术和产品纳入其知识管理解决方案并在客户中推广。

5) TelTech公司的知识管理产品

TelTech 的创始人 Joe Shuster 是一个化学工程师, 他曾创建并出售了一个成功的低温工程专业公司。这一段经历使 Shuster 深切感受到从公司外获取专业知识的困难。基于这一点, Shuster 于 1984 年创建了 TelTech 公司。

TelTech 提供三类服务: 第一类服务由专家提供。TelTech 拥有数千名签约专家, 他们主要是有成就的学者、退休的资深专业人士和愿意提供咨询服务的专业人士。TelTech 并不试图将这些人的知识存入计算机, 再以专家系统的方式提供服务, 而是维护专家档案, 当客户需要服务时, TelTech 的知识工程师就帮助客户分析问题, 并向客户推荐数位专家。第二类服务是专业文献检索, 用户可以自己通过 TelTech 的门户网站进行检索, 也可以在知识工程师的帮助下进行检索。第三类服务是产品与厂商检索, 这种服务也是通过其门户网站提供。

TelTech 成功的关键是建立了高性能的知识结构。它采用主题法, 其主题词表分为不同专业, 共有 3 万多个, 由数位知识工程师维护, 每周更新 500~1200 个词。

需要补充说明的是：国内的计算机世界网也正在致力于开发基于公共信息的知识管理系统，所采用的策略与 TelTech 基本相同。计算机世界网“e 海航标”频道所提供的就是基于主题法的 IT 知识管理服务。

4. 企业知识管理的主要内容

根据 OECD 关于知识的分类，企业知识管理大致包括以下几个方面的内容：

1) 企业员工基本知识素养的管理

包括对企业相关信息和知识的收集、整理和初步加工。提高企业员工的基本知识素养，可以通过两种途径来获得：一是通过公共教育途径获得（比如研讨会、专业培训机构）；二是通过企业内部的教育培训获得。

2) 知识的学习

知识的学习过程就是知识运用和智力发挥的过程，它要求有选择性地去学习，要与企业已有的知识水平和学习能力相符合，以达到知识层次的连续性和先进性。

学习的过程是一个积极主动的探索过程，需要发挥每个员工的积极性，不仅从企业以外学习，更要从企业自身的经验和历史中学习。

3) 知识的创造

知识创新是实现企业价值的关键环节，知识的收集、获取和学习无不是以知识创新为目的，知识创新可以带来价值，它是企业知识管理直接和根本的目的。知识创新不仅依赖企业员工个人的创新精神和创造力，更是一种团体活动。激励每个员工去创新，组织创新活动，安排知识共享和知识分配的合理关系，并促进价值分配与知识创新能力的一致性，保证为企业知识创造作出巨大贡献的员工给予物质激励和精神激励，是企业知识管理的一项主要任务。

4) 建立企业知识支撑体系

专家系统和专家网络是企业的知识源，企业应该保持与其知识源的良好联系方式。严格说来，企业的知识源不仅包括企业以外的专家，也包括企业员工中的专家，这些专家不以其职业和地位为标志，任何在该专业领域内有见解的人都是企业的知识源。

由于企业不可能创造永远领先的知识，所以必须建立一种制度，以保证企业能够及时获得某些领域中知识的最新动态或者深入掌握其发展概况，从而使企业能够在适当的时候，通过适当的方式来获取特定的知识。

5) 知识工程

知识工程最初是计算机技术的一个分支，它研究如何为从事某项工作的人提供借助软件技术完成知识的应用。知识工程可以使使用者能够在较短的时间内采用有效的方法学习和应用他事先并不具备的知识来完成某项工作。

在知识工程上再附加管理内容，将其扩大到整个企业范围，就可以实现知识的传播、学习、共享和应用的变革，以促进知识创新和管理知识化。

【案例 1-15：安达信的知识管理项目】安达信（Arthur Anderson, AA）公司主要从事会计与审计、税务、商务顾问、咨询服务等业务，因为它为客户提供的服务 99.5% 基本知识。因此，知识是企业最重要的资源，贯穿于决策和管理过程的始终。公司面临的

最大挑战是如何将所有信息组合成一个中心知识库。

该公司对知识管理的定义是：“促进个人和组织学习的过程。”在实施知识管理时，该公司的一些重要理念还包括：知识与学习密切相关；在将知识与管理结合时，遇到的最大问题是知识不容易管理，因为它存储在人们的头脑中；知识管理策略应该与公司的商业策略密切结合。

该公司知识管理的目标是：帮助员工表达他们的思想；帮助知识经理们更好地组织知识；不断充实知识管理系统，使其内容更加丰富，鼓励员工使用它；力求使企业的所有知识都变成可以查询和获取的显性知识。

该公司为了实施其知识管理计划，采取了以下措施：

(1) 成立知识管理委员会。安达信成立了一个专门的知识管理委员会，负责制定具有竞争优势的策略。每一条服务线和每一个产业部门都有责任保证知识的共享。同时，每一条服务线和每个产业部门都配备了一名知识经理，共计 60 名，其中一些人全职负责知识管理工作。其中，知识经理的主要职责是知识处理、调查和评估用户对知识产品的使用情况。

(2) 建立合适的技术平台。安达信的知识管理系统基于普通的软/硬件平台 (Windows、Lotus Notes 和 PC)。所采用的三大技术是：群件技术、因特网/内联网、数据库和指示系统 (Database & Pointer System)。其中使用最频繁的技术是以下三种：① Lotus Notes。确保信息能够安全地在全球范围内传播。② 语音邮件。允许人们能够在任何情况下进行交流。③ 知识基地。提供最佳实践数据库。

安达信知识管理项目获得了以下成果：

(1) 全球最佳实践项目 (GBP)。

(2) 网上安达信。所有员工都是内部网的用户，网上提供的信息主要包括三个方面：公告 (如金融市场产业等)、相关资源 (如有关会议以及关于公司其他投入产出的结果等) 以及网上对话与讨论。

(3) 电子知识蓝图。

(4) 全球最佳实践基地 (Global Best Practice Base)。汇集了各类项目报告，共 2 万多页 (同时有光盘版)。在总部有 25 个人监督它的使用情况，并对内容进行整理。该项目的定量和定性工具能够帮助人们构建事件的框架，并按优先次序排列。

(5) 商务咨询顾问。提供安达信所有的商务咨询方法 (被制作成光盘)，并提供 50 ~ 100 种工具，咨询人员可以将其作为辅助工具。

(6) 专家向新手传递知识。在安达信，新手通过全球培训数据库获得知识。

从安达信知识管理项目中可以总结出以下经验教训：

(1) 引入 Lotus Notes 时，应该提供全球最佳实践数据库的能力。

(2) 应该尽早采用委员会或小组方式推进知识共享的策略，在知识创新、评估以及监督等方面充分发挥知识经理的作用。

(3) 在部署知识管理计划的早期，应尽力将知识管理与用户所期望的短期利益结合起来。

(4) 应该预先考虑实施知识管理计划后可能出现的反应，并尽可能地使之具有更好

的兼容性。

思考题：

- (1) 你认为安达信知识管理项目是否算得上成功？
- (2) 安达信知识管理项目还有哪些地方需要进一步改进？



本章小结

本章是全书的概述部分，主要介绍了与本书相关的若干基本概念，包括信息、知识、资源、信息资源、信息化、产业、信息产业、知识经济和知识管理等，正确理解上述基本概念是学习和掌握本书其他知识要点的重要前提和基础。因此，要求读者在学习本章内容时，必须做到理论联系实际，深刻理解并掌握本章所讨论的上述基本概念，以便为今后的进一步学习打下坚实的基础。

此外，本章还介绍了平均信息量、信息资源丰裕度等的计算公式。要求读者能够熟练掌握平均信息量的计算公式，灵活利用该公式进行具体计算。



课后练习

一、选择题（在每小题的5个备选答案中，选出正确的答案，并将其号码填在题干的括号内，每小题1分，共10分）

1. 属于可再生资源的有（ ）。
A. 森林资源 B. 煤炭资源 C. 植物资源 D. 石油资源
E. 信息资源
2. 广义信息资源包括以下哪些内容（ ）。
A. 信息本身 B. 信息载体
C. 信息采集能力 D. 信息采集的发展潜力
E. 信息采集方法
3. 基于数据量的信息度量单位主要有（ ）。
A. 千字节 B. 兆字节 C. 千兆字节 D. 哈特
E. 奈特
4. 基于概率的信息度量单位主要有（ ）。
A. 千字节 B. 兆字节 C. 哈特 D. 比特
E. 奈特
5. 推进信息化的三个核心要素是指（ ）。
A. 信息 B. 信息载体 C. 人 D. 技术
E. 组织管理
6. 按美国学者波拉特的观点划分，下列哪些行业可划归到信息产业当中（ ）。
A. 教育 B. 体育 C. 广播电视 D. 保险业

- E. 图书馆
7. 按中国学者的观点划分, 下列哪些行业可划归到信息产业当中 ()。
- A. 教育 B. 体育 C. 广播电视 D. 保险业
- E. 图书馆
8. 如果按感知方式划分, 则可将信息分为 ()。
- A. 直接信息 B. 间接信息 C. 内储信息 D. 社会信息
- E. 外化信息
9. OECD 的知识分类中包括以下哪些类型 ()。
- A. know-what B. know-when
- C. know-why D. know-where
- E. know-who
10. 中国的信息职业包括以下哪些类型 ()。
- A. 知识生产与发明者 B. 知识分配与传播者
- C. 市场调查、管理及咨询人员 D. 信息处理与传输人员
- E. 信息设备劳动者

二、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 1 GB=_____ KB=_____ B。
2. 在信息资源丰裕度公式中, R_1 表示某个国家或者地区的_____信息资源生产能力, R_2 表示其基本信息资源的_____。
3. 推进信息化建设的三个核心因素是技术、_____和_____。
4. 信息对应的英文单词是_____, 在中国港台地区该单词常被译做_____。
5. 如果按用途划分, 则可将知识分为科学知识、_____、_____。
6. 如果按状态划分, 则可将知识分为_____和_____。
7. 如果按载体划分, 则可将知识分为_____和_____。
8. 如果从经济学角度划分, 则可将资源分为_____和_____。
9. 信息化包括两个层次含义: 一是指_____, 二是指_____。
10. 中国有关部门以美国学者马克·尤里·波拉特的体系为基础, 并结合中国的具体情况, 将信息产业分为_____和_____。

三、名词解释 (每小题 1 分, 共 10 分)

- | | |
|---------|----------|
| 1. 信息 | 2. 知识 |
| 3. 资源 | 4. 信息资源 |
| 5. 产业 | 6. 信息产业 |
| 7. 信息化 | 8. 国家信息化 |
| 9. 知识经济 | 10. 知识管理 |

四、简答题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 简述信息产业的含义和类型。
2. 简述知识的主要类型。

五、计算题（每小题 10 分，共 10 分）

北京某电子市场的价格波动频繁，以下是从该市场获得的有关 A, B, C, D, E 五种计算机品牌的价格涨落概率情况（如表 1.9 所示），试计算 A, B, C, D, E 五种品牌的销售商从各自品牌的市场价格消息中获得的平均信息量。

表 1.9 北京某电子市场五种计算机品牌的价格涨落概率

概 率	大 涨 (涨幅: >20%)	涨 (涨幅: 5%~20%)	持 平 (涨落: +/-5%)	落 (落价: 5%~20%)	大 落 (落价: >20%)
A	1/8	1/8	1/2	1/8	1/8
B		1/4	1/2	1/4	
C		1/2		1/2	
D	1/8	1/4	1/4	1/8	1/4
E	1/16	1/8	1/2	1/4	1/16

六、案例分析题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 美国有一位工程师和一位逻辑学家，是无话不谈的好友。一次，两人相约赴埃及参观著名的金字塔。到埃及后，有一天，逻辑学家住进宾馆后，仍然习以为常地写起自己的旅行日记。工程师则独自徜徉在街头，忽然耳边传来一位老妇人的叫卖声：“卖猫啊，卖猫啊！”工程师一看，在老妇人身旁放着一只黑色的玩具猫，标价 500 美元。这位妇人解释说，这只玩具猫是祖传宝物，因孙子病重，不得已才出卖以换取住院治疗费。工程师用手一举猫，发现猫身很重，看起来似乎是黑铁铸造的。不过，那一对猫眼则是珍珠的。于是，工程师就对那位老妇人说：“我给你 300 美元，只买下两只猫眼吧！”老妇人一算，觉得行，就同意了。工程师高高兴兴地回到了宾馆，对逻辑学家说：“我只花了 300 美元竟然买下两颗硕大的珍珠！”逻辑学家一看完两颗大珍珠，至少也值上千美元，忙问朋友是怎么一回事。当工程师讲完缘由，逻辑学家忙问：“那位妇人是否还在原处？”工程师回答说：“她还坐在那里。想卖掉那只没有眼珠的黑铁猫！”逻辑学家听后，忙跑到街上，给了老妇人 200 美元，把猫买了回来。工程师见后，嘲笑说：“你呀，花 200 美元买了个没眼珠的铁猫！”逻辑学家却不声不响地坐下来摆弄琢磨这只铁猫，突然，他灵机一动，用小刀刮铁猫脚，当黑漆脱落后，露出的是黄灿灿的一道金色的印迹，他高兴地大叫说：“正如我所想，这猫是纯金的！”原来，当年铸造这只金猫的主人，怕金身暴露，便自作主张将猫身用黑漆漆过，俨然如一只铁猫。对此，工程师十分后悔。此时，逻辑学家转过来嘲笑他说：“你虽然知识很渊博，可就是缺乏一种思维的艺术，分析和判断事情不全面、深入。你应该好好想一想，猫的眼珠既然是珍珠做成，那猫的全身会是不值钱的黑铁铸造的吗？”

思考题：

(1) 你从本案例中获得什么有益的启示？

(2) 从认识论层次的信息出发，本案例反映了信息具有哪些特性，以至于二人的收获不同？

2. 新东苑国际投资集团有限公司（以下简称新东苑国际）创建于1993年，经过十余年的发展，已经成为一家由15家分公司组成，以房地产开发为龙头，结合资产管理、资本运营的综合性集团公司。新东苑国际在房地产开发业务的迅猛发展中，也遇到了大多房地产企业一样的问题，那就是如何有效控制项目开发成本，保证项目收益，提高企业的市场竞争能力。房地产开发项目的成本控制需要企业主要业务部门共同参与，尤其是工地上的项目现场管理团队的深入参与。这种跨部门、跨地域的客观情况容易造成成本控制难度大、成本计划执行偏差、成本数据反馈与决策速度慢的弊病。因此，新东苑国际需要一套能够快速实施、能适应“部门—部门”之间和“企业—项目工地”之间远程应用的房地产开发项目成本控制软件系统。因此，该集团建立一套项目管理系统，并于2004年7月上线运行。该系统基于B/S技术架构，所选用的系统模块的内容包括：成本控制、合同管理、计划进度管理、资金计划、工程资料管理、组织协调、项目管理中心、个性化设置、系统设置、系统管理。确定系统的应用范围为：公司总裁办、成本合约部、财务部和项目部。通过系统的运用实现了项目成本的全面控制，合理组织项目管理业务流程，提高了各业务部门的协作效率，使管理过程更加规范化，有效避免了不规范的个别操作；提高了各项业务的处理能力和效率，推动了各项业务管理的规范与优化，促进了各职能部门与各项业务之间的整体协调配合，提高了企业在房地产项目开发中的整体运作效率和管理水平。系统的运用有效提升了企业的数据处理能力，保证了项目进行中各阶段数据的延续性，避免了由于管理上所造成的必要的损失；同时，高效的数据分析引擎提供深层次的数据分析应用，为决策层提供更准确的决策依据，能够使企业管理人员从繁复的数据分析整理中解放出来，将更多的精力放在企业的决策和管理上，大大节约了企业的人力资源成本。

思考题：

- (1) 结合本案例谈谈你对信息化含义的理解。
- (2) 请你谈谈信息化建设在现代社会中具有哪些现实意义？

3. 亚信（中国）科技股份有限公司是由几位中国留学生于1993年在美国创立的，1995年公司迁往北京，以开发TCP/IP网络技术为主业，率先将Internet引入中国。2000年，亚信在Nasdaq成功上市，成为第一个在美国上市的中国互联网技术公司。亚信2002年全年总收入达1.213亿美元，净收入6470万美元，其中软件解决方案收入占49%的份额，同比增长14%，达到3170万美元。

对亚信来说，如何开发和积累知识，进行技术创新、以知识服务于客户、吸引优秀人才，成为企业保持竞争优势的关键。作为典型的知识型企业，亚信集团在知识输入、输出和内部管理等集成管理方面具有鲜明的特色。

首先，亚信在制定的战略目标“以电信客户为中心，为数据通信领域提供总体经营优化方案”中，确立了知识作为重要的战略资源的地位，形成了以市场研究为主的信息收集与处理系统。同时本着系统集成原则，与集团的核心技术（TCP/IP网络技术）相结合，确立其技术标准、创新知识结构体系，逐渐强化应用技术开发的能力，不断加强应用服务模式上的探索及相应的产品开发，并将其作为公司的长期技术发展战略。

其次，着力实现多渠道的知识获取和输入。一是根据国内用户的需求和技术要求，组

织专人形成的梯队，密切进行技术跟踪。在美国硅谷和国内都有子公司、部门负责技术跟踪、研究基金和项目实施；二是通过市场分析，发现有用户需求的市场空白，利用有限资源解决无既定方案而用户急需的技术（如信息计费、网络漫游等）；三是通过广泛利用国际先进的技术成果，引进外部的技术力量；四是围绕着市场供求状况和竞争对手状况来展开市场信息的收集与处理；五是通过内部知识网络和企业信息系统，如《亚信人》等各种集团刊物，内部网络系统，午间、早间例会等，促进内部交流、业务发展和管理。

再次，建立高技能和高素质的管理和技术团队。一是大力吸纳国内外优秀的高素质人才；二是加强员工培训，把培养一支强大的技术和管理骨干队伍，视作是集团发展的战略性任务之一；三是建立和完善激励机制。1995年，亚信通过了股票选择权计划（Stock Option Plan），其核心是让高级技术和管理人员能够通过股票的增长，获得回报或成为公司股东。此计划使得员工把自身与集团利益合为一体，开始把企业发展当做自己奋斗的目标。

最后，技术知识的产品化。一是利用技术领先优势，承建国内互联网工程建设如北京169信息平台、上海在线等；二是提供先进的技术服务，如用户享受的售后服务、合约用户购买的单项服务等；三是技术培训如Internet知识的普及、教育、培训各类技术人才和普通用户等；四是软件产品的设计、开发、生产和推广应用。

思考题：

在本案例中，亚信科技的知识管理存在着哪些优势？有哪些地方值得其他知识型企业借鉴？



本章实践

实践项目 1-1 知识类知识的课外阅读

1. 阅读林清玄的《和时间赛跑》

林清玄是台湾省高雄市人，台湾自由作家，1973年开始散文创作，曾创造连续3年台湾年度畅销书排行榜第一名的佳绩，为10年来第二大畅销书男作家，其作品逾百部，在华人阅读圈尤其是青少年中赢得了“世纪末最清明的文章，人世间最美妙的声音”的美誉。他擅长写生活体验，从身边的各种人和事着笔，以优美质朴的语言表达，文笔流畅清新，朴实中有着感人的力量。

读小学的时候，我的外祖母过世了。外祖母生前最疼爱我，我无法排除自己的忧伤，每天在学校的操场上一圈又一圈地跑着，跑得累倒在地上，扑在草坪上痛哭。

那哀痛的日子，持续了很久，爸爸妈妈也不知道如何安慰我。他们知道与其骗我说外祖母睡着了（可那总有一天要醒来），还不如对我说实话：外祖母永远不会回来了。

“什么是永远不会回来？”我睁大眼睛问着。

“所有时间里的事物，都永远不会回来了。你的昨天过去，它就永远变成昨天，你不能再回到昨天。爸爸以前也和你一样小，现在也不能回到你这么小的童年了；有一天你会长大，你会像外祖母一样老；有一天你度过了你的时间，就永远不会回来了。”爸爸说。

爸爸等于给我一个谜语，这谜语比课本上的“日历挂在墙壁，一天撕去一页”使我心里着急和“一寸光阴一寸金，寸金难买寸光阴”还让我感到可怕；也比作文本上的“光阴似箭，日月如梭”更让我觉得有一种说不出的滋味。

以后，我每天放学回家，在家里的庭院里面看着太阳一寸一寸地沉进了山头，就知道一天真的过完了，虽然明天还会有新的太阳，但永远不会有今天的太阳了。我看到林鸟飞过空中归巢，它们飞得多么快呀，明天它们再飞过同样的路线，也永远不是今天了。而或许明天飞过这条线路的，不是老鸟，而是小鸟了。

时间过得那么飞快，使我的小心眼里不只是着急，而是悲伤。有一天我放学回家，看到太阳快落山了，就下决心说：“我要比太阳更快地回家。”我狂奔回去，站在庭院前喘气的时候，看到太阳还露着半边脸，我高兴地跳跃起来，那一天我跑赢了太阳。

以后我就时常做那样的游戏，有时和太阳赛跑，有时和西北风比快，有时一个暑假才能做完的作业，我10天就做完了；那时我三年级，常常把哥哥五年级的作业拿来做。每一次比赛胜过时间，我就快乐地不知道怎样形容。

后来的20年里，我因此受益无穷，虽然我知道人永远跑不过时间，但是人可以比自己原来有的时间跑快一步，如果跑得快，有时可以快好几步。那几步很小很小，用途却很大很大。

如果将来我有什么要教给我的孩子，我会告诉他：假若你一直和时间比赛，你就可以成功！

2. 实践任务

在阅读上述短文的基础上，完成以下实践任务。

(1) 撰写一篇与众不同的读后感。要求：按照学年小论文的格式进行撰写，文字通顺，有独到见解，字数控制在500字左右。

(2) 林清玄的《和时间赛跑》这篇短文中引用了一些与时间有关的名言警句，它们含义深刻，给人以启迪。请利用各种途径和方法搜集有关珍惜时间的名言警句，体会时间的意义，懂得珍惜时间的道理。

(3) 利用 Microsoft PowerPoint 软件创建一个精美的演示文稿。要求：至少包括15张幻灯片，为全班同学做一次有关时间名言警句的主题报告。每人限时15分钟，允许其他同学提问。

实践项目 1-2 有关知识的课外阅读

1. 有关知识的课外阅读实践

(1) 阅读下列有关知识的名言警句

- Activity is the only road to knowledge .
- A free man obtains knowledge from many sources besides books .
- A great part to the information I have was acquired by looking up something and finding something else on the way.
- If a man empties his purse into his head , no man can take it away from him , an

investment in knowledge always pays the best interest .

- Imagination is more important than knowledge .
- Knowledge is power.

2. 实践任务

在阅读上述短文的基础上，完成以下实践任务。

（1）将上述国外名人所说的知识名言警句翻译成中文，并尝试查找其具体出处。

（2）有关知识的中外名言警句还有很多，它们含义深刻，给人以启迪。请利用各种途径和方法搜集有关珍惜知识的名言警句，并将它们逐一填写到表 1.10 中。

表 1.10 有关知识的名言警句

序 号	名 言 警 句	作 者	来 源 出 处
1	知识是引导人生到光明与真实境界的灯烛	李大钊	选自 1919 年 6 月 1 日《每周评论》第 24 号《危险思想与言论自由》

（3）收集有关知识改变命运的生活事例，利用 Microsoft PowerPoint 软件创建一个精美的演示文稿。要求：至少包括 15 张幻灯片，为全班同学作一次有关知识案例故事的主题报告。每人限时 15 分钟，允许其他同学提问。

第2章 信息资源管理基本理论

学习目标

通过本章的学习，要求读者能够在联系实际的基础上，深刻理解并掌握信息资源管理的含义、信息资源在现代组织中的战略意义、信息资源管理标准化的意义和作用；掌握信息资源管理的组织结构、信息人力资源管理的内容；了解信息资源管理的产生背景，掌握信息资源管理的形成领域、信息资源管理的发展阶段，以及信息资源管理的理论基础；理解信息技术标准化的内容和分类。

学习建议

本章是信息资源管理的基本理论部分，主要讲解了与信息资源管理相关的若干理论问题，包括信息资源管理的含义、信息资源管理的形成与发展、信息资源管理的内容与意义、信息资源管理的理论基础、信息资源管理的组织与人员、信息资源管理的标准化等内容。本章的重点内容是信息资源管理的概念、信息资源管理的内容、信息资源管理的理论基础、信息资源管理的组织、信息资源管理标准化的重要作用、信息技术标准化的内容和分类。本章的难点内容是信息资源管理学的主要内容、信息资源管理学的方法论。需要提醒读者注意的是由于本章理论性较强，所以要求读者能够做到理论联系实际，深刻理解本章所讲的主要内容。

从20世纪70年代开始，国内外从事信息资源理论研究的专家、学者开始探讨信息资源管理的理论问题。本章简要介绍了其中较具代表性的观点和人物。

2.1 信息资源管理的含义

1979年，美国人迪博尔德（J.Diebold）以信息资源管理（Information Resources Management, IRM）为题发表论文《IRM: The New Challenge》。信息资源管理（IRM）这一术语就此得到国内外学者们的广泛关注，他们试图从理论上对信息资源管理的内涵与外延进行界定。但是，东、西方研究人员对信息资源管理的确切含义依然是仁者见仁，智者见智。为了方便广大读者对这一基本概念有更清楚的认识和了解，下面简要介绍国内外学者对信息资源管理含义的不同论述。

2.1.1 西方学者的主要观点

西方研究人员对信息资源管理的确切含义持有不同看法。1997年，霍国庆博士发表论文《信息资源管理的起源与发展》，详细介绍了西方学者对信息资源管理的主要观点，并将其归纳成四种类型，即管理哲学说、系统方法说、管理过程说和管理活动说。

1. 管理哲学说

该派将信息资源管理看做是一种哲学或者思想。持“管理哲学说”观点的代表人物主要有马钱德、克雷布林、史密斯、梅德利。

1988年，美国信息资源管理学家马钱德（D. A. Marchand）和克雷布林（J. C. Kresslein）从组织中实施信息资源管理产生的作用角度来阐述他们对信息资源管理的理解，认为“信息资源管理是一种对改进机构的生产率和效率有独特认识的管理哲学”。

美国信息资源管理学家史密斯（A.N.Smith）和梅德利（D.B.Medley）提出了与马钱德和克雷布林类似的观点，他们认为：“信息资源管理比管理信息系统复杂得多，它可能被认为是整合所有学科、电子通信和商业过程的一种管理哲学。”

1981年，梅迪克（W.D.Maedke）试图从学科角度来阐明信息资源管理的内涵，他指出：“对于一个特定企业来说，信息资源管理是一门管理各种相互联系的技术群，使信息资源得到最大利用的艺术或科学。”

2. 系统方法说

该派将信息资源管理看做是一种方法或者技术。持“系统方法说”观点的代表人物主要有里克斯、高、西瓦兹、赫龙、戴维斯和奥尔森。

1984年，美国信息资源管理学家里克斯（B.R.Ricks）和高（K.F.Gow）在他们合作发表的《信息资源管理》一文中系统分析了信息资源管理的含义，认为“信息资源管理是为了有效地利用信息资源这一重要的组织资源而实施规划、组织、用人、指挥、控制的系统方法”。

西瓦兹（C.Schwartz）和赫龙（P.Hernon）认为：“信息资源管理是一种管理组织机

构内部生产出的信息的生命周期的综合化、协调化方法。广义地说，它包括获取、保留和利用那些为了完成组织的使命、实现组织的目标所需的各种资源。”

戴维斯（G.B.Davis）和奥尔森（M.H.Olson）认为：“信息资源管理是基于信息是一种组织资源的思想而形成的管理方法。”

1985年，美国联邦政府管理与预算局（Office of Management and Budget, OMB）在其颁布的 A-130 号通报中，从政府部门信息资源管理角度将政府信息资源管理定义为：“信息资源管理是指涉及政府信息的有关规划、预算、组织、指导、培训和控制等。信息资源管理既包含信息本身，也包含与信息相关的各种资源，如人员、设备、经费和技术等。”

3. 管理过程说

该派将信息资源管理看做是一个管理过程。持“管理过程说”观点的代表人物主要有怀特、霍顿。

1982年，怀特（M.S.White）立足于信息资源管理过程提出了他对该术语的解释，认为“信息资源管理是有效地确定、获取、综合和利用各种信息资源，以满足当前和未来的信息需求的过程”。

美国著名信息资源管理专家霍顿（Forest Woody Horton）认为：“信息资源管理是对信息内容及其支持工具的管理，是对信息资源实施规划、组织、预算、决算、审计和评估的过程。”

美国参议院第 1742 号议案《联邦信息资源管理法案（Federal Information Resources Management Act）》中提出了一个非常广泛的政府信息资源管理观点，它认为“联邦信息资源管理是一个旨在提高政府信息活动效率和效益的综合性、集成性过程”。

该法案还指出：“信息资源管理是一个复杂的术语，它包括为完成任务而确定信息需求，为经济、有效、公平地满足已确定的信息需求而管理信息资源和综合不同信息职能机构中个体能力的过程。此外，该过程还延伸到信息收集、使用和处理中的所有阶段，包括规划、预算、组织、指挥、控制和评估信息使用的管理活动。”

4. 管理活动说

该派将信息资源管理看做是一种管理活动（Management Activities）。持“管理活动说”观点的代表人物主要有比思、博蒙特、萨瑟兰、沃森和小麦克劳德。

比思（C.M.Beath）认为：“信息资源管理是指把合理的信息在合适的时间提供给决策或协调工作的活动。”他还指出：“信息资源的管理，可视为一种生命周期或价值链活动，包括识别、存取信息，保证信息的质量、时效性和相关性，为未来存储信息以及处理信息。”

1992年，博蒙特（J.R.Beaumont）和萨瑟兰（E.Sutherland）从管理活动角度阐述他们对信息资源管理的认识，认为“信息资源管理是一个集合词，它包括为确保在开展业务和进行决策时所有能够确保信息利用的管理活动”。

沃森（B.Watson）认为：“信息资源管理是一个术语，它用于描述和公司信息资源的管理和利用有关的全部活动，以及为那些有权方便利用和控制这类信息的人提供便利的

活动。”沃森还将信息资源管理分成数据行政管理、数据词典管理、数据库行政管理、信息存取服务四类活动。

1998年，小麦克劳德（R.Mcleod Jr.）从组织机构信息资源管理角度指出：“信息资源管理是组织机构各层次管理人员为识别、获取、管理信息资源，以满足各类信息需求而开展的一种活动。”

由上文可知，西方学者对信息资源管理的研究是从20世纪70年代末开始起步并逐步深化的。尽管他们对信息资源管理基本含义的认识不尽相同，但对信息资源管理的研究起到了一定的促进作用，归纳起来包括三个方面：第一，提出了信息资源管理术语，开辟了新的研究领域；第二，从多种角度探讨了信息资源管理的内涵，为进一步研究奠定了基础；第三，对信息资源管理的研究作出贡献的，不仅包括IRM研究领域的核心人物（如霍顿、伍德），而且包括美国联邦政府部门。

2.1.2 中国学者的主要观点

自20世纪80年代以来，中国学者开始涉及信息资源管理研究领域，不仅积极引进和传播西方信息资源管理研究成果，而且在此基础上提出了许多颇具新意的见解。

1. 孟广均的观点

1992年，中国科学院的孟广均教授在论述信息资源、信息资源中心时，提到了信息资源管理的内涵，他认为：“概括地说，信息资源管理就是利用全部信息资源实现自己的战略目标。”在这里，孟广均从信息资源中心角度阐述了信息资源管理的内涵。

2. 卢泰宏的观点

1993年，中山大学的卢泰宏教授在其所著的《国家信息政策》一书中指出：“尽管关于IRM的阐释不尽相同，但至少有一点是众所一致的，即IRM是信息管理的综合，是一种集约化管理。”卢泰宏在书中还对“集约化（Integrated）”进行了解释，明确指出：“‘集约化’有两个方面的含义，一方面是指信息管理对象的集约化，即IRM意味着对信息活动中的信息、人、机器、技术、资金等各种资源的集约化管理；另一方面是指管理手段和方式的集约化，即IRM是多种管理手段的综合。”显然，卢泰宏强调信息资源管理应是管理对象、信息管理手段和方式的集约化。

3. 潘大连等人的观点

1994年，潘大连和黄巍在《信息资源管理的概念、技术和实践》一书中提出：“信息资源管理是从业务上对信息作为一种资源进行管理所需要考虑的问题的逻辑顺序。”他们将信息资源管理看做是建设管理信息系统的基础。

4. 谢阳群的观点

1994年，谢阳群指出：“信息资源管理是指对在现有的技术、经济条件下可以成为资源的那部分信息的管理。”同时，他还提出：“信息资源本体的管理是一个动态过程，它涉及信息的收集、加工、存储、检索、传输等环节。不论信息的原始状态、内容、载

体是什么，要使其成为资源都要经过这几个环节。”

5. 汤津红等人的观点

南开大学的汤津红、钟守真等人在论文中指出：“信息资源管理是指为达到预定目的，运用各种手段，对信息的生产、流通、分配、使用等全过程的信息、设备、人员、资金等诸要素进行综合管理。”

6. 李月琳的观点

1995年，南开大学的李月琳在论文中指出，信息资源管理既是一种管理思想，又是一种实用的信息管理模式。她提出：“信息资源管理是将信息资源置于组织发展的战略地位，并对其实行全面、有效的管理，以提高组织管理绩效的思想和方法的综合。”

7. 岳剑波的观点

1998年，北京大学的岳剑波在论文中指出：“狭义的信息资源管理是指对信息进行收集、加工、组织，形成信息成品，并引向预定目标；广义的信息资源管理是指对涉及信息活动的各种要素（包括信息、技术、人员、机构等）进行合理的计划、集成、控制，以实现信息资源的充分开发和有效利用，从而有效地满足社会信息需求。”

8. 霍国庆的观点

1998年，霍国庆博士在论文中指出：“信息资源管理是为了确保信息资源的有效利用，以现代信息技术为手段，对信息资源实施计划、预算、组织、指挥、控制、协调的一种人类管理活动。”

综合上述国内外种种观点，信息资源管理既是一种管理思想，又是一种管理模式。就其管理对象而言，IRM是指对信息活动中的各种要素（包括信息、人员、设备、资金等）的管理；就其管理内容而言，IRM是对信息资源进行组织、控制、加工、协调等；就其目的而言，IRM是为了有效地满足社会的各种信息需求；就其手段而言，IRM借助现代信息技术以实现资源的最佳配置，从而达到有效管理的目的。从适用域来看，IRM包含宏观和微观的信息资源管理两个层次。宏观信息资源管理是指国际、国家和政府所开展的信息资源管理活动，主要是运用政策法规、管理条例等来指导、组织、协调信息资源的开发利用，以促进信息事业的发展；微观信息资源管理则指由组织机构（包括企业、事业部门等）所开展的信息资源管理活动，主要是以满足组织机构的信息需求为目的，对其内外部信息资源实施的有效管理。

2.1.3 信息资源管理与信息管理之间的关系

目前，学术界对于“信息管理”和“信息资源管理”概念之间的关系存在以下三种不同看法。

1. 等同关系

第一种观点是将“信息管理”与“信息资源管理”视为同义词，认为两者之间存在等同关系。英国学术界常以“信息管理”替代“信息资源管理”。中国近年来出版的有关

信息资源管理的专著大多没有严格区分“信息管理”与“信息资源管理”，有的专著中也将“信息管理”等同于“信息资源管理”。

2. 从属关系

第二种观点认为信息管理与信息资源管理是从属关系，也就是说，信息资源管理是信息管理的组成部分。例如，北京大学的王万宗等人在其编著的《信息管理概论》一书中就明确指出：“在现实使用时，信息管理的含义往往广于信息资源管理。信息管理更多的是动态过程的管理，资源管理只是它的一个环节、一个部分。”

3. 发展关系

第三种观点认为信息资源管理是信息管理的一个发展阶段。例如，美国学者迪博尔德在 1979 年勾画了信息管理的三个进程，即自动数据处理（ADP）、管理信息系统（MIS）和信息资源管理（IRM）。再如，20 世纪 80 年代中期马钱德提出的信息管理“四阶段说”，其中第三阶段就是信息资源管理。中国学者卢泰宏教授也在《信息管理的三个时期》一文中认为：“IRM 是信息管理的新阶段。”

2.2 信息资源管理的形成与发展

国内外的 IRM 研究专家在对信息资源管理的形成与发展等问题上存在着不同看法，迄今为止仍未达成共识。本节仅选取其中有一定代表性的观点加以介绍。

2.2.1 信息资源管理形成的主要领域

尽管信息资源管理作为一个专有名词和一门学科出现在 20 世纪 70 年代，但人类对信息资源的管理活动却有着悠久的历史。从发展过程来看，信息资源管理形成于不同的领域，可以根据不同的标准进行划分。

1. 按实践领域划分

如果按实践领域进行划分，则信息资源管理形成于政府文书管理、企业信息管理、图书情报管理以及民间信息服务领域。

（1）政府文书管理

政府是整个社会资源配置的宏观调控者，在信息化进程中，政府部门为了促进信息资源的开发、利用和合理配置，采取了许多有效措施（例如，通过制定产业政策来促进信息产业的发展；通过政府投资或政府采购来支持信息产业发展中比较薄弱而又急需发展的行业或部门；加强或者新建各种直接提供信息服务和进行信息管理的政府机构；制定和颁布各类有关法案），从宏观、政策等方面来加强信息资源管理。此外，政府有关部门开发利用了大量的信息资源，从而构成信息资源管理领域的一个重要方面。

文书管理、行政管理等是 IRM 的形成领域。在文书管理工作中，人们为了解决日益膨胀的记录信息，开始考虑以政策为手段，以方便控制信息量，实现信息共享，达到减

轻组织文书工作负担的目的。

美国政府在文书管理方面作了许多努力。早在1965年美国联邦政府就实施了布鲁克斯议案,其目的是提高行政管理效率,加强政府对日常文书工作的管理,为数据资源的有效管理提供政策保证。1974年,美国联邦政府文书工作委员会正式成立,其宗旨是解决政府组织中信息过载与无法有效满足信息需求的矛盾,并于1978年提出了控制日常文书工作的倡议。1980年通过的《文书削减法案》,就信息管理工作提出了七点要求:①减轻文书工作,明确组织的信息需求,消除信息冗余,保证信息资源共享。②推动数据处理技术和远程技术的应用。③促进统计工作。④加强记录管理。⑤实现信息公开与共享。⑥制定信息政策并加强监督。⑦健全组织机构。上述要求从一个侧面反映了人们已认识到要实现信息的有效存储、检索和利用,解决组织机构中信息获取与传输问题,使组织的管理者能够充分、有效、经济地获取和利用信息,最终达到提高信息的吸收与利用的根本目的,就必须在信息管理领域引入现代信息技术。1985年,美国政府还以“联邦政府信息资源管理”为名颁布了A-130号通告,进一步推动了IRM在政府部门文书管理领域的扩展和延伸。

(2) 企业信息管理

企业管理是信息资源管理形成的又一重要领域,该领域的信息资源管理虽由政府部门的文书管理领域移植而来,但却被赋予了新的内涵,即更多地体现了信息资源管理的经济特征。

在企业管理活动中,信息及时、准确地传输是企业内部工作保持正常、高效运转的必要条件,而外部环境信息(如市场信息)则是企业得以生存和发展所必需的“养料”。因此,信息对企业生产、经营活动的重要性是不言而喻的。随着社会经济的发展和全球经济一体化下企业竞争态势的形成,信息日益成为与人、财、物等资源具有同等重要地位的战略经济资源。

由于计算机技术在企业管理中得到了广泛应用,使信息的收集、处理、传输等活动发生了极大的变化,并开发了各种信息系统,但同时也带来了新的管理问题,人们开始关注如何采用现代信息技术更好地管理企业信息资源,使之充分发挥其经济价值。信息系统的发展经历了一个由技术管理到资源管理的过程,从而使得信息资源的开发与利用在组织内部(特别是企业内部)的主导作用得以确立,信息资源管理也就成为企业管理的一个重要支柱。此外,由于企业是社会的经济细胞,企业的发展是整个社会经济发展的基础。因此,由管理信息系统的发展而形成的面向组织的信息资源管理是整个信息资源管理领域的主力军。

(3) 图书情报管理

传统信息管理的对象多为纸载体文献及相关设施,管理手段主要是手工,管理的内容是对这类信息的生产、存储、检索、利用、流通等进行计划、组织、控制等活动。

现代信息技术的迅速发展与广泛应用,不断地改变着图书情报管理这一领域的面貌,突破了纸载体文献管理的局限性,图书情报管理数字化、集成化、网络化迅速发展,在面向社会服务、实现信息资源共享和信息标准化、信息安全管理等方面都取得了显著进

展。在管理内容上也突破了传统的图书情报管理的范围，除了文献信息之外，各种动态的、多媒体的信息资源也成为重要的管理对象。图书情报管理领域已发展成为信息资源管理领域的重要组成部分。

此外，许多民间信息服务机构也为信息资源管理领域的形成和发展作出了一定的贡献。例如，一些专家组织（如学会、协会、行业团体等）制定了标准规范，进行技术和企业行为的协调，再加上风险经营企业和咨询服务企业的发展，所有这些都在一定程度上促进了信息资源的开发与利用。科学研究机构与教育机构的发展，则促进了信息资源的生产与分配。上述民间信息服务组织已成为信息服务业中信息资源管理的一支重要力量。

2. 按技术手段划分

如果按技术手段来划分，可将信息资源管理的形成领域细分为数据库管理和数据处理管理。

（1）数据库管理

20 世纪 60 年代，由于数据量急剧增长，计算机在组织机构中的应用得以实现，促使人们开发数据库管理系统，采用数据库存储信息，以解决信息资源管理问题。为了协调数据库管理系统的活动和应用程序，出现了数据行政管理，其管理要素是以技术为支持展开的。到了 20 世纪 70 年代，由于数据库管理系统的使用日益广泛，人们逐渐意识到数据是组织的重要资源，必须对其整体实施有效管理。在这种思想认识的基础上，出现了数据库行政管理，其职责是制定、控制数据库的规划，决定数据的存储方式等。其管理范围涉及数据库的设计、建立和运行的各个环节。其管理重心集中到从组织角度来运筹数据的整体管理。在实际运行中，无论是数据行政管理还是数据库行政管理，都没有赋予数据管理人员相应的权力和地位，很难实现组织从整体上完成数据管理。要想解决这一矛盾，有必要从管理模式上加以调整，将数据行政管理与数据处理人员加以区分，并赋予数据管理人员适当的权力和地位，使他们能够解决信息管理中出现诸多问题，这在一定程度上预示着新的信息管理模式产生的客观基础已经形成。

（2）数据处理管理

数据处理管理是贸易管理和信息系统的深化，也是 IRM 的起源。随着计算机技术和数据处理技术的发展，人们在进行数据处理过程中，逐步意识到数据深加工的必要性。特别是组织机构中的高层管理者，他们从数据处理中获益，因而加深了建设管理信息系统必要性的认识。由于人们对数据处理认识的不断深化，逐步形成了对数据处理管理概念的不同理解。虽然对数据处理管理概念有着不同认识，但其核心思想基本相同，即集中体现在强调组织机构应建立适当的管理信息系统，从经营角度对其实施管理，并且立足于解决组织运营所需的信息。实现该核心思想的基点是设置高层信息主管职务，履行信息处理与组织决策等职责。

20 世纪 80 年代，美国的政府部门、大企业乃至高等学府，相继出现了一个新职位，称为 Chief Information Officer（简称 CIO，中文译为“信息主管”、“首席信息经理”等）。CIO 这一职务的出现，标志着信息管理进入高层管理，在权力总体框架结构中得以确立，

为实现信息全面管理提供了保证。总之，在实践活动中，由于过分关注技术因素，忽略了人文因素和环境因素，使以管理信息系统为代表的信息系统未能取得预期成效。人们在总结经验教训的基础上，意识到必须对信息及其相关要素进行全面的综合管理。在此背景下，IRM 应运而生了。

【案例 2-1：CIO 的知识结构与能力】ERP 资深咨询专家、汉普管理咨询公司首席管理咨询顾问金达仁先生认为，CIO 的知识结构和能力可以概括为以下六个方面的内容：

①具有 MBA 专业知识。如果 CIO 掌握这些专业知识并且能够有效地加以运用，则有利于从根本上抓住信息化建设的本质，科学地制定 IT 战略规划和进行项目管理，同时也使自己处于主动地位。②执行企业战略。信息技术是支持和实现企业战略的一种有效手段和工具。CIO 无论是在制定 IT 战略规划过程中还是在信息化项目实施过程中，都需要准确理解和坚定执行企业战略。③科学的规划和实施。CIO 要善于分析总结信息化建设过程中来自正、反两个方面的经验教训，要按照科学发展观做好信息化建设的各项准备工作和实施工作。④锐意变革进取。CIO 要有良好的心理素质，并且充分认识到经济全球化等带来的挑战和压力，锐意变革，不怕艰难。⑤善于沟通交流。CIO 要有团队精神，要善于沟通交流，要能化解这些困难和矛盾，以确保项目的顺利实施。⑥不断学习更新知识。科学技术的日新月异促使 CIO 不断地学习世界先进技术，更新自身知识储备，以提高个人的能力和素质。

思考题：如果想成为国内优秀的 CIO，你认为至少应该具备怎样的知识结构和能力才行？

综上所述，IRM 虽然形成于上述诸领域，但每个领域的特定管理仅解决某个方面的信息资源管理问题，并不能完全解决信息资源的综合管理。从某种角度看，IRM 是上述各个领域、各种信息处理相关技术的汇合，它的目标是通过现代信息技术、信息政策等来实现数据的完整性、可靠性，消除信息冗余，以满足组织机构的信息需求。IRM 涉及的学科知识背景包括计算机科学、管理学、经济学等，其应用领域包括政府公共管理部门、组织机构（包括公司和企业）等。

2.2.2 信息资源管理的发展阶段

国内外学者在信息资源管理发展阶段的划分上也存在着不同看法，归纳起来可分成以下三种观点。

1. 三阶段说

国内研究 IRM 的一些学者倾向于将 IRM 的发展分为三个阶段或者时期，但在每个阶段或者时期的具体内容方面又略有不同。

中山大学的卢泰宏教授为了全面把握信息资源管理的历史时期和发展趋势，提出了 IRM 发展的“三时期说”（如表 2.1 所示）。

表 2.1 卢泰宏的“三时期说”

时 期	名 称	起 止 年 代	特 征
第一时期	传统管理时期	1900—1950	以图书馆为特征
第二时期	技术管理时期	1950—1980	以信息系统为特征
第三时期	资源管理时期	1980—	以信息资源管理为特征

安徽大学的谢阳群博士考察信息管理的历史渊源，认为信息管理活动的有关内容在人类活动中早已存在，并以此为依据提出 IRM 发展的“三阶段说”（如表 2.2 所示）。

表 2.2 谢阳群的“三阶段说”

阶 段	名 称	起 止 年 代	特 征
第一阶段	文献管理阶段	1900—1950	以文献管理为特征
第二阶段	数据管理阶段	1950—1980	以数据管理为特征
第三阶段	资源管理阶段	1980—	以信息资源管理为特征

武汉大学的马费成教授依据人类对信息认识深化的过程，将 IRM 的历史沿革划分成传统管理、信息管理、信息资源管理三个阶段（如表 2.3 所示）。

表 2.3 马费成的“三阶段说”

阶 段	名 称	起 止 年 代	特 征
第一阶段	传统管理阶段	1900—1950	以图书馆为特征，着眼于文献信息源的收藏管理，同时也包含档案管理以及其他文献资料的管理
第二阶段	信息管理阶段	1950—1980	以计算机为工具，以自动化信息处理和信息系统建造为主要内容，着眼于信息源的控制
第三阶段	信息资源管理阶段	1980—	以信息资源管理为特征，着眼于人类信息过程的综合性、全方位控制和调控

中国科学院的霍国庆博士提出“三时期新说”，将 IRM 划分成如表 2.4 所示的三个阶段。

表 2.4 霍国庆的“三阶段说”

阶 段	名 称	起 止 年 代	特 征
第一阶段	IRM 萌芽时期	20 世纪 40 年代至 70 年代中期	着眼于文献信息源的收藏管理
第二阶段	IRM 形成时期	20 世纪 70 年代至 80 年代末期	以自动化信息处理和信息系统建造为主要内容
第三阶段	IRM 发展时期	20 世纪 90 年代至现在	以信息资源管理为特征

2. 四阶段说

美国的信息资源管理专家马钱德和克雷斯林以及中国国内南开大学的一些研究人员提出了 IRM 的“四阶段说”。

马钱德和克雷斯林提出了一个信息管理发展阶段假说。他们认为 IRM 始于 19 世纪末期，从那时起到 20 世纪 90 年代，IRM 先后经历了物理控制、自动化技术管理、信息资源管理、知识管理四个阶段（如表 2.5 所示）。

表 2.5 马钱德和克雷斯林的“四阶段说”

阶段	名称	起止年代	推动力量	战略目标	基本技术	管理方法	组织状态
第一阶段	物理控制	1900—1950	商业与政府组织的增长和多样化；远距离管理	程序效率和物理控制	纸张、打字机、电话、文件柜、制表机、缩微胶卷	文书管理、记录/报告管理、通信管理与邮件管理、指令管理与指示管理、重要记录的保护、办公室设计与陈设	监管和中低水平的管理；分化、扩散的协作
第二阶段	自动化技术管理	20 世纪 60 年代至 70 年代中期	数据处理、电子通信和办公自动化系统的独立发展与改进	技术效率与控制	第二代和第三代计算机、电子复印机、独立的组合式文字处理机、语音通信的改进，技术搜寻利用是操作技术管理的主导状态	集中的数据处理部门的出现，电子通信协作者与管理者的出现，文字处理中心与独立的工作站的出现，复制中心与独立单元的出现	中级水平管理，认为手工信息管理不同于自动化管理，信息技术用户与提供者之间存在分歧
第三阶段	信息管理	20 世纪 70 年代至 80 年代	数据处理、电子通信与办公自动化系统的聚合	信息技术的集成管理，视信息为一种战略资源	分布式数据处理（语音、数据），集成通信网络，多功能工作站（包括数据处理、文字处理、电子邮件、时间管理等），个人计算机	传统资源管理技术（如规划、成本核算等）的应用，信息技术的水 平管理，商业规划与信息资源规划的密切联系	中高水平的管理
第四阶段	知识管理	20 世纪 80 年代至 90 年代	信息技术的逐渐渗入公司每一层次的操作与管理决策制定过程中	信息资源的物质/技术管理与决策层、管理层和操作层的信息管理的整合	专家系统、决策支持系统、办公智能系统	信息利用和价值与信息技术的集成，内部和外部信息处理的集成，信息规划和商业规划紧密联系	管理知识资源已成为所有管理层次所采纳的管理哲学的基本部分

南开大学的钟守真等人 在《信息资源管理概论》教材中指出，信息资源管理是信息管理发展过程中的一个时期，认为信息资源管理的历史演变主要经历了传统管理阶段、系统管理阶段和资源管理阶段，目前正步入知识管理阶段。具体情况如表 2.6 所示。

表 2.6 钟守真等人的“四阶段说”

阶段	名称	起止年代	对象	主要手段	主要特征
第一阶段	传统管理阶段	20 世纪以前	文献整理	手工操作	公益性文献信息管理
第二阶段	系统管理阶段	1900—1950	信息系统	数据处理、数据库管理系统和管理信息系统、信息和通信技术（ICTs）	信息系统管理
第三阶段	资源管理阶段	1950—1980	资源管理	数据处理、数据库管理系统和管理信息系统、信息和通信技术（ICTs）	组织结构上出现了引人注目的部门和职务（如 CIO 等）
第四阶段	知识管理阶段	20 世纪 90 年代以后	知识管理	知识管理系统	出现了新型的职务，即知识主管（Chief Knowledge Officer, CKO）

3. 五阶段说

美国信息资源管理学家史密斯和梅德利在 1987 年合作出版了《信息资源管理》一书。

他们认为，IRM 从 20 世纪 30 年代起经历了五个阶段，即第一阶段为数据处理阶段，第二阶段为信息系统阶段，第三阶段为管理信息系统阶段，第四阶段为终端用户及战略影响阶段，第五阶段为信息资源管理阶段。具体情况如表 2.7 所示。

表 2.7 史密斯和梅德利的“五阶段说”

发展 阶段	系 统 类 型	管理者类型	用 户 角 色	技 术 重 点	信息存储技术
数据处理	只限于财政系统	未受过培训	信息处理者	批处理	打孔卡片
信息系统	财务系统和操作系统	受过计算机培训	项目参与者	应用	磁盘
管理信息系统	管理信息系统	受过管理培训	项目管理者	数据库、应用集成	随机存取、数据库终端
终端用户及战略影响	决策支持系统、集成系统	有广泛背景的合作伙伴	小型系统建立者	第 4 代语言	数据管理、第 4 代语言
信息资源管理	专家系统、战略系统	主管阶层	全面的合作者	第 5 代系统	激光视盘、超级芯片

2.2.3 西方学者信息资源管理思想的形成与发展

20 世纪 70 年代末 80 年代初，把信息作为一种资源来管理的需求日趋强烈，于是产生了 IRM 概念。信息资源管理是现代社会多种因素的综合产物，经过几十年的发展，国内外学者在 IRM 理论研究方面取得了一定成就。

IRM 首先在美国兴起，美国学者霍顿、迪博尔德和马钱德等人是 IRM 形成与发展过程中的代表人物。霍顿最早使用了 IRM 这一术语，以迪博尔德为首的研究小组在 1979 年发表了两组以 IRM 为题的研究报告，从而拉开了 IRM 研究的帷幕。

在 20 世纪 80 年代，IRM 的发展引人注目，有关刊物和文献的数量明显增加。权威刊物《美国信息科学与技术年度评论》(ARIST)上分别在 1982 年和 1986 年两度出现 IRM 的专题综述，1988 年又发表了信息与技术的管理专题综述。

对 IRM 的研究除了在美国得以迅速发展之外，20 世纪 80 年代以来逐步扩散和影响到其他国家。在欧洲，1985 年由克罗宁 (B. Cronin) 主编的《信息管理：从策略到行动》(Information Management: From Strategies to Action) 一书集中反映了英国学者在信息管理及 IRM 领域的研究成果；此外，法国学者贝尔泰和梅古罗夫出版了《信息管理》，德国学者施特勒特曼 (A. Stroetmann) 出版了《信息服务中的信息管理：20 世纪 90 年代经济的挑战》(Information Management for Information Services: Economic Challenge for the 90s)。在亚洲，日本于 1987 年出版了第一本论述 IRM 的专著，作者是山田进。同一时期，非洲和中美洲的一些学者也发表了有关 IRM 的许多论文。1988 年，在荷兰召开了第一届国际信息资源管理学术会议，共有 14 个国家，约 100 名代表参加了这个会议。

进入 20 世纪 90 年代，由于社会环境和技术环境的变化，IRM 理论与实践出现了新的变化，IRM 与因特网同时成为国际范围内信息研究和信息职业领域中的“热点”问题，成为人们广泛接受的现代观念。

西方的学者和专家围绕 IRM 的有关问题进行了多层次、多角度的探讨。下面着重介绍西方研究 IRM 的一些代表性人物的学术思想及重要论著。

1. 霍顿的IRM思想

霍顿被称做是“IRM 理论的奠基人”，他不仅担任过美国联邦政府日常文书工作委员会信息管理研究室主任，而且是许多国家政府和跨国公司的信息管理顾问。

霍顿的论著有很多，论著的主题涉及面很广。其 1979 年出版的《信息资源管理：概念与案例》(Information Resource Management: Concept and Cases) 一书中论述了 IRM 的有关概念及研究案例，带有总论性质。1982 年出版的《信息管理手册：使 IRM 变为易事》(Information Management Workbook: IRM Made Simple) 是一本关于 IRM 的实用性和操作性很强的手册。1985 年，在 Aslib Proceedings 发表的《公共行政部门的信息资源管理：10 年的进展》(Information Resource Management in Public Administration: A Decade of Progress) 则涉及 IRM 在专门领域的具体应用。同年，出版的《信息资源管理》(Information Resources Management) 构建了一种面向应用的信息资源管理理念。1986 年，霍顿与马钱德合作出版了《信息趋势：从信息资源中获利》(Infotrends: Profiting from Your Resources)，进一步发展了自己的 IRM 理论。该书强调了组织层次的 IRM，每一个组织必须将 IRM 与企业的战略规划联系起来，把信息资源作为一种战略资产进行管理，在组织的每个层面上识别信息资源和获利机会，并借以构建新的竞争优势。此外，霍顿还编写了一些通俗性、普及性的小词典、小册子，为 IRM 的普及作出了贡献。

霍顿的 IRM 思想概述如下：①IRM 是对一个企业的信息资源和信息设备等进行管理。②信息资源是信息本身的内容和信息工具的集合。③IRM 是管理的新职能。IRM 是在信息与文书激增的背景下，人们对更多的组织有序的事实和对统计数据方便获取的迫切需要而形成的。④信息资源与人力、物力、财力和自然资源同属组织的重要资源，IRM 是组织管理的必要环节。⑤组织 IRM 的主要目标是“高效 (Efficient)、实效 (Effective)、经济 (Economical)”。

霍顿的 IRM 思想是美国乃至全世界范围内最有影响的 IRM 理论之一。他以其独特的理论视野与魅力征服了许多国家的政府官员和企事业巨头，对推进 IRM 的理论研究与实践活动起到了重要作用。

2. 马钱德的IRM思想

也有人将马钱德译为“马尔香”，他是美国著名的 IRM 专家，主要研究组织机构中的信息管理。

马钱德与霍顿合编的《公共行政部门的信息管理》(Information Management in Public Administration) 一书是有关组织机构中信息管理这一主题的重要文献。此外，他在《信息管理：过渡期的策略和工具》(Information Management: Strategies and Tools in Transition) 一文中，提出了信息管理发展周期假说。

马钱德的 IRM 思想概述如下：①IRM 的目标在于通过增强组织处理动态和静态条件下内外部信息需求的能力来提高组织的管理效益。②信息管理包括数据资源管理和信息处理管理。前者强调对数据的控制，后者则关心组织的成员在一定条件下如何获取信息，

并且强调组织中信息资源的重要性。③他与克雷斯林提出了信息管理发展阶段假说，认为IRM的发展可分为物理控制、自动化技术管理、信息资源管理和知识管理四个阶段。

3. 迪博尔德的IRM思想

迪博尔德是IRM的发起人之一，他的文章对于IRM的发展极具推动性。1979年，他在《Inforsystems》杂志上发表了两组专门的研究报告：《信息资源管理：新的挑战》和《信息资源管理：新的方向》，明确提出了IRM这一新领域，探讨了IRM发展的方向及所面临的挑战，从而拉开了IRM研究的序幕。此外，他还撰写了论文《管理信息：挑战和机遇》（Managing Information: The Challenge and the Opportunity）、《信息是竞争武器》（Information as a Competitive Weapon），强调信息和信息管理对企业竞争的战略意义。1984年，他在《Data Management》杂志上发表《影响信息管理未来的六个问题》（Six Issues That Will Affect the Future of Information Management），详尽分析了将会对信息管理的未来产生影响的六个问题。

迪博尔德的IRM思想概述如下：①IRM是一种新的思想方法，它将信息作为一种资源进行管理。②组织中的信息政策已成为管理的必要手段。③明确公司范围内的IRM目标内容。

4. 泰罗的IRM思想

泰罗（R. S. Taylor）是IRM研究领域中卓有成就的学者，发表了较有影响的一系列论文，他的IRM思想概述如下：

- IRM是组织中信息处理和管理的一种结构化方法，IRM的内容主要包括以下几个问题：谁负责收集和整序、传递何种信息、采用何种方式传递信息、成本如何、效果如何。
- IRM计划是实现IRM目标的重要环节，其主要内容包括结合组织的目标和方向确定信息资源、工作人员和信息系统方面的投资以及对信息资源的集中管理和分散管理等。
- 信息具有价值，因而是可测度和管理的。经过多年研究，泰罗于1986年提出了一种有效测度信息的成本和价值的方法。他认为信息的真正价值只存在于它的使用中，随着信息的不断加工，其自身价值也在不断提高。

5. 莱维坦的IRM思想

莱维坦（K.B.Levitan）是IRM领域的一位多产作者，她的主要论文有《联邦信息资源管理的相互影响的方面》（Interactive Aspects of Federal IRM）、《信息生产的生命周期中作为“商品”的信息资源》（Information Resource as “Goods” in the Life Cycle of Information Production）。

莱维坦认为：IRM以服务于管理为宗旨，着重研究在组织机构中实施IRM；实施IRM的主要目的是应用各种信息资源达到该组织的战略目标，而对各种信息技术的综合管理是实现这一目标的基本手段。她还认为IRM是一种集成处理手段，实现高效、富有成果的IRM需要经过一个长期的过程。

6. 史密斯和梅德利的IRM思想

史密斯曾经在美国加利福尼亚大西洋里奇费尔德公司担任信息系统主管，梅德利曾是加利福尼亚州立理工大学信息系统系主任。1987年，二人合作出版了《信息资源管理》一书，阐明了他们的IRM观点。他们认为，IRM从20世纪30年代起经历了五个阶段，即数据处理阶段（以打孔卡片机和多个处理中心为特征）、信息系统阶段（信息系统理论占主导）、管理信息系统阶段（软件和硬件的发展为满足用户对信息集成化的需求提供了条件）、终端用户及战略影响阶段（计算机专业人员的技术、技能最终与熟悉应用的终端用户结合在一起，管理软件有助于制定战略规划以及方便用户直接利用计算机）和信息资源管理阶段（信息资源对商业的影响增强了，它能够影响组织的计划和决策活动，越来越多的组织依赖信息资源进行管理和决策）。

2.2.4 信息资源管理思想的特点

IRM是信息时代组织管理的重要思想，并以其综合性和手段的先进性为组织信息资源管理提供了一种全新的理论和方法，并为企业的总体战略目标服务。IRM思想的基本特点主要表现在以下几个方面。

1. 综合性

IRM思想的综合性特征又表现在以下几个方面：①在管理对象上，IRM强调信息管理对象的多样性，既包括信息本身，也包括与信息相关的其他资源，即信息资源的生产、建设、配置、开发、传递、利用等活动全过程中的各种要素（如人员、设备、经费、技术、机构、环境等）。②在管理内容上，IRM着眼于对人类信息资源处理过程的综合性、全方位的控制和协调。它强调IRM是多要素的综合性管理，不能单靠技术因素，必须将技术因素、人文因素和经济因素相结合，以便协同解决问题。③在管理方法上，IRM将一般管理、资源控制、信息管理、政策制定和规划等多种方法集于一身，加以综合应用。

2. 经济性

IRM思想的经济性特征，不仅表现在信息资源的经济性特征上，而且也表现在IRM实施领域中，特别是在企业经营管理中表现得更加突出。

作为信息社会发展的三大支柱资源之一，信息资源与物质资源同属经济资源的范畴，因而具备经济资源的一般经济性特征（如需求性、稀缺性、可选择性等）。与物质和能量相比，信息资源又有其他经济资源所无法替代的功能（如共享性等）。

在信息经济崛起的背景下，信息资源被视为五种经济要素（人力、原材料、资本、科技、信息资源）之一。IRM思想立足于信息是一种重要的经济资源，在经济竞争和制定经济战略中必须加以充分利用，实质上是把信息作为重要的生产力和不容忽视的经济要素。

3. 系统性

IRM 是对包括信息、人员、设备、资金等诸要素在内的大信息系统进行管理。西方大多数学者和专家对信息资源的理解都倾向于将它看成是信息及其相关要素的总和，这无疑是将 IRM 与系统理论联系起来的一种体现。

无论是信息的生产、处理还是流通，都离不开信息生产者，离不开信息技术，离不开财政支持，信息与这些要素互相依存、不可分割。从系统论的观点来看，在信息资源中的信息、信息生产者、信息技术等要素中，任何一种要素都不可能单独发挥作用，只有将它们按照一定原则加以配置组成一个信息系统，才能显示其价值，而这种价值的大小又在很大程度上受上述诸要素的配置方式和配置效率的影响。因此，抛开信息生产者、信息技术，单独考虑信息这一资源要素，无论是在理论上还是在现实中都可能会只见树木，不见森林。因此，信息资源应该是信息、信息生产者及信息技术等相关要素的集合。根据系统论的原理，整体的功能大于部分之和，IRM 就是将信息及其相关的各种要素视为一个整体，强调彼此兼顾，统筹规划，发挥整体效益。

4. 决策性

随着信息时代的到来，许多公司或者企业都将信息资源列为发展的战略要素，对信息资源管理提出了新的需求，将信息看做是一种战略资源，从而将信息资源管理与商业战略规划相联系，将管理信息资源的负责人作为公司管理者。

IRM 是信息管理发展的新阶段，它重视信息资源在战略决策、战略管理中的作用，强调对信息资源进行战略管理和高层管理。由于信息管理在管理层次中不断进入高层，使信息成为管理中的一种战略资源而发挥出巨大作用，所以在 20 世纪 80 年代前后，发达国家的一些企业出现了新的职位 CIO，这标志着信息管理开始步入高层管理，成为组织决策层中的一员走向战略管理，在权力总体框架中确立了自己的位置。

5. 技术性

IRM 的技术性特征是系统管理阶段的延续和拓展。信息技术的迅猛发展，一方面为信息资源管理提供了强有力的工具和手段，使人们利用信息资源的能力极大地增强，社会的信息化水平不断提高；另一方面，信息技术对信息资源管理提出了新的特殊要求。信息技术在横向领域的拓展，给信息资源管理带来一系列新的矛盾，如日益严重的信息安全问题、完善数据处理过程的管理、信息病毒的威胁、信息获取和分配不平等加剧等，从而增加了信息资源管理的难度。而信息技术在纵向领域的升级，逐渐带来一种新的管理思想，将信息视为重要的战略资源的观念日益占据主导地位，从更高层次上提出了信息资源管理的要求。信息技术的横向拓展和纵向升级将人们置身于四通八达的技术网络之中，改变了人们的思想和行为方式，形成了复杂的人文环境，同时也孕育了 IRM 这种新的管理思想和方法。可见，IRM 一形成便与信息技术紧密相连，信息技术的发展促使信息资源管理走向新的阶段（资源管理阶段）。

【案例 2-2: 英国石油勘测有限公司的信息技术外包】英国石油公司 (British Petroleum Company) 下属的一家分公司是英国石油勘测有限公司 (British Petroleum Exploration Operating Company Limited)。该公司拥有 130 亿美元的资产, 主要负责勘测、生产石油和天然气。1993 年, 这家公司将全部信息技术业务外包, 目的是削减成本, 获得更加灵活、质量更高的信息技术资源, 并将信息技术部门的工作重点重新放在直接改善公司整体运作的活动上。

英国石油勘测有限公司选用了一种与众不同的外包方式, 具体表现在以下两个方面: ①高层管理者决定不依赖单一供应商来满足公司对信息技术的全部需求, 因为他们认为那样做将使 IT 部门不断受到价格上涨和不良服务的影响。②高层管理部门不想先将信息技术业务分割为零散的部分, 再有选择性地将这些业务全部或部分外包出去。过去, 信息技术部门尝试过选择性外包业务, 结果发现, 分割合同需要的管理资源远远超过合理的投入。

不过, 英国石油勘测有限公司找到了一种解决方案, 使之既能从多家供应商购买信息技术服务, 又能使这些信息技术服务像一家厂商所提供的那样。该公司选择了三家供应商, 要求他们共同协作, 以提供一体化的信息技术服务, 这种方式成为公司外包策略的基础。信息技术部门最终只对信息技术服务负责, 而不必埋头于一般性业务操作。只有摆脱了这些业务操作, 信息技术部门的人员才有可能将工作重点放在“做”生意上而不是“经营”生意上。

思考题:

(1) 在本案例中, 英国石油勘测有限公司的信息技术外包方式的优势体现在哪些方面? 需要注意哪些问题?

(2) 请你谈谈信息技术与信息资源管理之间的关系。

6. 二重性

IRM 的二重性表现在它既是一种新的管理思想, 又是一种实用的信息资源管理模式。

IRM 作为一种思想是管理思想的重要组成部分。到了 20 世纪 80 年代, 社会信息化已是大势所趋, IRM 正是现代企业环境信息化的产物。为了适应全球经济和市场的竞争, 现代企业采用多样化经营管理模式, 形成多元化的竞争态势。在这种形势下, 企业离不开基于计算机系统的 IRM, 企业组织结构扁平化趋势需要 IRM 的支持, 新技术 (尤其是计算机技术) 的应用使许多管理工作实现了自动化处理。在这种背景下, 信息资源管理开始步入资源管理时期。与传统阶段相比, IRM 作为一种管理思想, 更具先进性。

IRM 模式是将技术、人文和经济手段相结合的高层次战略型信息资源管理模式, 它取代了过去那种以单项技术为目标的信息资源管理方式, 成为信息时代管理的重要思想。同时, IRM 以其综合性和先进性为组织管理信息资源提供了一种新的模式, 以解决信息系统发展过程中出现的诸多矛盾和问题。这种模式的实施能为组织带来明显的经济效益, 但其推行也是一项艰巨的任务。只有具备一定的人才、技术、资金等条件的组织, 才能逐步实施 IRM。

一个组织的信息资源管理模式至少应该包括以下几个方面的内容:

- 设置 CIO 作为组织 IRM 计划的规划者和指导者;

- 制定信息政策已成为组织战略的重要组成部分，是组织实施 IRM 过程中必不可少的指导方针；
- 建设信息互通、运行简捷的信息系统，通过系统提供的信息进行决策、下达命令、监督工作；
- 建设组织内部网络，进一步方便组织与外部环境之间的交流；
- 信息资源建设、开发与利用是 IRM 核心，也是组织 IRM 计划的基础；
- 信息人力资源管理是组织人力资源管理的有机组成部分，是 IRM 的重要环节，也是实现 IRM 目标的保证。

总之，组织实施信息资源管理模式是以现代信息技术为支持，将信息工作渗透到组织的各个领域，以便充分实现组织全面的信息资源管理。IRM 是一种管理思想和管理方法，是适应社会发展需要而形成的具有实用价值的信息资源管理模式。它摆脱了单纯依靠技术的限制，并以一种全新的系统管理思想为指导，逐步成为管理科学中的一个独立领域。

2.3 信息资源管理的理论基础

信息资源管理的理论基础主要来自于信息科学、管理科学和传播科学，这些学科及其相关理论共同构成了信息资源管理的理论基础。

2.3.1 信息科学的主要理论

信息科学是以信息为基本研究对象，以信息的运动规律和应用方法为主要研究内容，以计算机技术为主要研究工具，以扩展人类的信息功能（特别是智力功能）为主要研究目标的一门新兴的综合学科。

信息科学源于香农信息论而形成于信息论、系统论、控制论这三者的统一。信息科学的建立和发展为信息资源管理学提供了一个重要的理论基础，包括基本概念和基本原理等。

1. 信息论

信息论是信息科学的前导，它是运用数据统计方法研究信息的度量、传递和变换规律的一门科学，主要研究通信控制系统中普遍存在的信息传递共同规律以及研究实现信息的获取、度量、变换、存储、传递最佳途径等问题的基础理论。信息论有狭义信息论、一般信息论和广义信息论之分。狭义信息论又称“香农信息论”，主要研究信息的测度、信道容量和编码等问题。一般信息论又称“通信理论”，主要研究信息传输的一般理论，包括信号与噪声理论、信号过滤与检测、调制与信息处理等问题。广义信息论即信息科学，其研究范围涉及通信科学、心理学、语言学、语义学、遗传工程、决策科学等与信息相关的一切领域。但是，通常所说的信息论是指香农信息论。

2. 系统论

系统论是以一般系统为研究对象的理论，其创始人是美籍奥地利生物学家贝塔朗菲

(Ludwig Von Bertalanffy, 1901—1972)。系统论的主要观点包括系统观点、层次观点、功能观点、动态观点等。其中,系统观点是整个系统论的核心观点。

在20世纪40年代末,一般系统论与信息论、控制论几乎同时产生,但它在当时的影响远不及信息论和控制论。因为信息论与控制论在当时更多地表现为技术科学,具有较高的实用价值,而一般系统论则具有较浓的科学理论色彩,与技术科学的信息论和控制论相比,它处于较高的抽象层次。直到20世纪70年代末,由于系统工程学和运筹学、信息论、控制论的发展,以及系统论本身的不断完善,人们才更加重视对系统论的研究和应用。从此以后,人们从不同的背景和角度提出了有关系统论的各种新理论:①在以生物学为背景的系统论中,除了贝塔朗菲的一般系统论以外,还有米勒(J. G. Miller)的一般生命系统理论、艾根(M. Eigen)的超循环理论。②在以物理学为背景的系统论中,除了普里高津(Ilya Prigogine, 1917—2003)的耗散结构理论和哈肯(Hermann Haken, 1927—)的协同学外,还有日本学者槌田敦的资源物理学,该理论从对物理化学中熵的研究入手,进一步研究了生命系统、社会经济系统的运行规律。③在以数学为背景的系统论中,除了法国数学家雷内·托姆(René Frédéric Thom, 1923—2002)的突变论外,还有莫萨洛维克体系、怀莫尔体系、克勒体系以及中国著名学者廖山涛(1920—1997)教授的动力系统理论。④在以控制论和信息论为背景的系统论中,除了维纳的控制论和香农的信息论外,还有联邦德国科学家屈浦缪勒的系统论、法国P. 法乌尔和M. 德培洛的系统论、美国科学家卡尔曼的系统论、前苏联学者B. 鲁维克等的系统论、英国科学家J. 福雷斯特的系统动力学理论。此外,还包括大系统理论、模糊系统理论、灰色系统理论等。⑤在以社会科学为背景的系统论中,有作为管理技术的系统论、经济学基础理论研究中的系统论、以社会学为背景的系统论,如罗马尼亚前总理M. 曼内斯库(M. Manescu, 1916—)的“经济控制论”、中国学者马宾的“经济系统论”等。⑥在以哲学为背景的系统论中,除了贝塔朗菲的系统哲学外,还有美国哲学家拉兹洛的系统哲学、加拿大学者邦格(M. Bunge)的系统主义理论等。

3. 控制论

1948年,维纳正式出版了《控制论》一书,标志着控制论这一新兴学科的正式诞生。他认为,控制论是研究生物系统和非生物系统内部通信、控制和调整的一门科学。一般认为,控制论是研究不同系统之间共同控制规律的科学,或者说控制论是研究系统控制规律的科学。控制论经历了三个发展阶段,即古典控制论、现代控制论和大系统理论三个阶段。古典控制论是指由维纳等人创立的控制论,主要是依据自动调节原理,采用频率域法来解决线性定常(常系数)系统问题,这种控制论仅适用于单输入单输出的线性定常系统的分析和设计。现代控制论形成于20世纪60年代,主要采用时域方法。目前,现代控制论已经衍生出许多分支学科,主要包括最优(极值)控制理论、非线性和时空控制系统理论、自适应自学习自组织系统、生物控制论、智能控制论、社会控制论、模糊控制论等。大系统理论以规模庞大、结构复杂、层次众多、关系错综、具有随机性和动态性的大系统或者大系统的自动化为研究对象。国内有些学者主张将系统论、信息论、控制论统称为“老三论”,而将耗散结构理论、协同论、突变论称为“新三论”。

信息技术是一个庞大的技术群,它由信息技术的基础技术、主体技术和应用技术组

成。为信息资源管理的形成和发展提供技术支持的，主要是基础技术中的电子技术和主体技术中的通信技术和计算机技术。电子技术是电子学研究的主要内容。电子学作为科学技术门类之一，具有鲜明的应用性，它为信息事业、能源事业和材料事业服务。在信息业，电子技术为其发展提供了强有力的技术手段，如计算机、通信网、广播电视网、雷达、遥感技术等，极大地延展了人类感官和人脑的作用，使现代人类社会的生产活动、经济活动和社会活动的效率极大地提高。通信技术以电子学方法为基础，研究实现从点到点（如人与人、人与机器或者机器与机器）的信息传输的原理、技术和系统。通信技术为计算机网络化提供了技术支持。计算机技术研究利用电子学方法实现数值计算、数据处理、过程控制、信号处理、计算机辅助设计等，它包括硬件技术和软件技术。由于计算机在全社会的普及应用，计算机科学已成为一门独立的学科。

2.3.2 管理科学的主要理论

信息资源管理源于管理领域，它从诞生之日起就大量汲取管理科学的理论和方法来充实自己。因此，有人将 **IRM** 看做是管理科学的分支理论或者发展趋势。

管理科学通常有广义和狭义两种理解。广义管理科学是指有关管理的科学，包括古往今来的所有管理理论（如科学管理理论、管理科学理论、系统管理理论、人际关系学说等）。狭义管理科学仅指西方管理科学中的数量学派，它几乎是运筹学的同义词。

由于管理理论和实践的发展，作为组织资源之一的信息资源日益成为影响组织管理效果和效率的重要因素。因此，如何更加合理地管理和利用信息资源，使其发挥更大的作用就成为管理学研究的新领域，由此促进了信息资源管理学科的形成和发展。

古今中外的管理科学理论极其丰富，下面主要介绍作为信息资源管理理论先导的重要管理科学流派及其管理思想。如果没有特殊说明，则本书中所指的管理科学均指广义管理科学，通常将其进一步细分为古典管理理论、行为科学理论和现代管理理论三个发展阶段。

1. 古典管理理论

古典管理理论阶段是管理理论的最初形成阶段。其间，在美国、法国、德国分别活跃着具有奠基人地位的三位管理学大师，即“科学管理之父”泰罗（Frederick Winslow Taylor, 1856—1915）、“现代经营管理之父”法约尔（Henri Fayol, 1841—1925）以及“组织理论之父”韦伯（Max Weber, 1864—1920）。

科学管理理论诞生的主要标志是泰罗于 1911 年出版了《科学管理原理》。泰罗科学管理理论的要点是：科学管理的中心问题是提高劳动生产率，为此必须配备“第一流的工人”，并且要使他们掌握标准化的操作方法；对工人的激励采取“有差别的计件工资制”；工人和雇主双方都必须来一次“心理革命”，变对抗为信任，共同为提高劳动生产率而努力；把计划职能同执行职能分开，变原来的经验工作方法为科学工作方法；实行职能工长制；在管理控制上实行例外原则。后来，泰罗的追随者们依其理论对动作、工时等效率问题进行了研究。

【案例 2-3：联合邮包服务公司的科学管理】联合邮包服务公司（UPS）雇用了 15 万名员工，平均每天将 900 万件包裹发送到美国各地和 180 个国家。为了实现他们的宗旨，即“在邮运业中办理最快捷的运送”，UPS 管理当局系统地培训他们的员工，使他们以尽可能高的效率来从事工作。下面，就以送货司机的工作为例来介绍该公司的管理概况。

UPS 的工程师们对每一位司机的行驶路线进行了时间研究，并且对每种送货、暂停和取货活动都设立了标准。这些工程师们记录了红灯、通行、按门铃、穿院子、上楼梯、中间休息喝咖啡等的时间，甚至包括上厕所的时间，并将这些数据输入到计算机中，从而给出每一位司机每天工作的详细时间标准。

为了完成每天取送 130 件包裹的目标，司机们必须严格遵循工程师们所设定的程序。当他们接近发送站时，他们松开安全带，按喇叭，关发动机，拉起紧急制动，将变速器推到一挡上，为送货车的启动离开做好准备，这一系列动作要求做到严丝合缝。然后，他们从驾驶室出溜到地面上，右臂夹着文件夹，左手拿着包裹，右手拿着车钥匙。他们看一眼包裹上的地址并记在脑子里，然后以每秒 3 英尺的速度快步跑到顾客家的大门前，先敲一下门，以免浪费时间找门铃。送完货后，他们在返回送货车的途中完成登记工作。

这种刻板的时间表是不是看起来有点烦琐呢？也许是这样。它真的能够带来高效率吗？毫无疑问！生产率专家公认，UPS 是世界上效率最高的公司之一。举例来说吧，联邦捷运公司平均每人每天不过取送 80 件包裹，而 UPS 公司的标准却是 130 件。在提高效率方面的不懈努力，看来对 UPS 的净利润产生了积极影响。尽管 UPS 是一家未上市公司，但人们普遍认为它是一家获利丰厚的公司。

思考题：

- (1) 请你结合联合邮包服务公司的实际情况，讨论一下科学管理的核心内容。
- (2) 你能否列举更多的类似实例？

法约尔的理论贡献体现在他于 1916 年出版的著作《工业管理与一般管理》一书中，他从四个方面阐述了其管理理论：企业职能不同于管理职能，后者包含在前者之中；管理教育的必要性与可能性；提出劳动分工、权力与责任、纪律、统一指挥、统一领导、个别利益服从整体利益、人员的报酬、集中、等级系列、秩序、公平、人员的稳定、首创精神、团结精神十四条管理原则（如表 2.8 所示）；提出管理的五项基本职能（又称“管理五要素”），即计划、组织、指挥、协调和控制。其中，关于管理组织与管理过程职能划分理论，对后来的管理理论研究产生了深远影响。

表 2.8 法约尔的十四条管理原则

内 容	描 述
劳动分工	分工的目的在于通过减少浪费、增加产出、简化工作来提高效率
权力与责任	权力是指挥和要求别人服从的权力和力量。责任作为权力的孪生物，它是履行既定职责的义务
纪律	纪律是指人们对组织规则的尊重。必须在组织与其雇员之间达成清晰、明确的协议，组织的纪律状况有赖于它的领导力量
统一指挥	一名雇员应该只接受一个领导者的命令。严守这一原则可以避免行使职权和执行纪律的失败

续表

内 容	描 述
统一领导	统一领导是指同一个单独目标的各种相似行动应该集中在同一个管理者的管理之下
个别利益服从整体利益	把个人利益摆在次要地位，组织中个人或小组的利益不应该置于组织的整体利益之上
人员的报酬	报酬应该本着公平的原则，使雇员和组织双方都满意
集中	管理者必须保留最终的责任，但他们也应该给予下属成功完成任务的足够权力。最恰当的集中程度应该依据情况变化而变化。在各种情况下，把握集中度也是一个问题
等级系列	又称为“等级链”或者“指挥链”，是指从最高领导到最低级别的管理者连成的链。在任何时候，都应该遵照这条清晰的权力线进行管理
秩序	应该通过协调，使人力和物力资源都被安排到正确的时间和地点
公平	管理者对待雇员时必须考虑到他们对公平与平等待遇的渴望
人员的稳定	成功的组织需要有稳定的劳动力队伍。在管理实践中，应该鼓励雇员长期为组织服务
首创精神	应该鼓励雇员制订和执行改进计划
团结精神	管理者应该在雇员中提倡并保持团队协作、团队精神和团结一致

19 世纪末 20 世纪初，德国著名社会学家韦伯（Max Weber）最先开始对官僚制度进行研究。他对组织学的最大贡献在于提出和建立了官僚模型（Bureaucratization Model）的组织理论，并因此被称为“组织理论之父”。韦伯的主要理论观点是：理性——法律的权力是行政组织的基础；必须建立一种高度结构化的、正式的、非人格化的“理想的行政组织体系”，他认为这是对个人进行强制控制的最合理手段，是达到目标、提高劳动生产率的最有效形式，而且在精确性、稳定性、纪律性和可靠性方面要优于其他组织。他的上述思想体现在其著作《社会和经济理论》之中。

古典管理理论被许多管理学者研究和传播，并加以系统化。其中，贡献较突出的有英国的厄威克（Lyndall Fownes Urwick，1891—1983）以及美国的古立克（Luther Halsey Gulick，1892—1992）。前者提出了他认为适用于一切组织的十条原则，后者概括提出了管理的七项职能（包括计划、组织、人事、指挥、协调、报告和预算，简称“POSDCRB”）。

古典管理理论阶段的研究侧重于从管理职能、组织方式等方面研究效率问题，对人的心理因素考虑很少或根本不考虑。

2. 行为科学理论

行为科学理论重视研究人的心理、行为等对实现组织目标（效果）的影响。这些研究起源于以梅奥（George Elton Mayo，1880—1949）为首的美国国家研究委员会与西方电气公司合作进行的霍桑实验（1924—1932），该实验的结果表明：职工是“社会人”而非“经济人”，企业中存在着“非正式组织”，新型的领导能力在于提高职工的满足感。由此引起了管理学者对人的行为的兴趣，从而促进了行为科学理论的发展，该理论主要研究个体行为、团体行为与组织行为。该时期具有代表性的理论成果主要包括需求层次理论、双因素理论、激励需求理论、X 理论—Y 理论、波特—劳勒模式、全面质量管理理论。

马斯洛（Abraham H. Maslow，1908—1970）的需求层次理论认为：人的需求分为生

理需求、安全需求、社会需求、尊重需求以及自我实现需求五个层次（如表 2.9 所示），当某一层次的需求满足之后，该需求就不再具有激励作用。在任何时候，主管人员都必须因地制宜地对待人们的各种需求。

表 2.9 马斯洛的需求层次理论

需求层次	基本要素	组织要素
自我实现需求	发展	有挑战性的工作
	成就	组织中的进步
	进步	工作中的成就
尊重需求	自尊	头衔
	他人的尊敬	地位标志
	赏识	晋升
社会需求	爱	管理质量
	接受	协同的工作群体
	友谊	工作中的友谊
安全需求	安全	安全的工作条件
	保险	额外福利
	稳定	工作保障
生理需求	水	供暖和空调
	食物	基本工资
	住所	工作条件

【案例 2-4：富翁的善心】在一个遥远的地方，有一座美丽的家园，在这座家园中生活的人们非常幸福，他们互相帮助，辛勤劳动，一直过着太平而又祥和的生活。但是，不幸的一天到来了，战火无情地摧毁了这座美丽的家园。在这里生活的居民，有的妻离子散，有的家破人亡，还有的伤痕累累……正值隆冬，难民们无家可归，只好露宿街头，缺衣少食。夜晚的降临，对于他们来说，简直比灾难更加可怕，刺骨的寒风无情地钻进他们本就不能遮体的衣服里，加上饥肠辘辘，真是生不如死。一位远近闻名的富翁碰巧经过这里，看到这一切后深有感触，被可怜的难民打动了，决定要大发善心，给他们一些满足。他回去后不惜花重金，请来了一位很有名气的歌唱家，专程为难民们演奏《小夜曲》。可是，当歌唱家来到难民营地之后，还没有开口唱歌，就被难民们给赶走了。这位富翁非常生气，心想：我好心好意地花那么多钱请来的歌唱家竟然被他们赶走了，真是太过分了！难民们对富翁说：“您的善心我们心领了，可是我们现在不需要听《小夜曲》，我们需要的是吃和穿。”

思考题：

- （1）请结合本案例简要描述行为科学理论中需求层次理论的要点。
- （2）员工激励是现代企业管理中需要考虑的一个重要问题，请结合本案例谈谈可以采取哪些有效措施来满足员工的不同需求？

赫茨伯格（Fredrick Herzberg，1923—2000）的双因素理论把影响人员行为绩效的因素分为“保健因素”与“激励因素”，前者是指“得到而没有不满，得不到则产生不满”

的因素，后者是指“得到而感到满意，得不到则没有不满”的因素。主管人员必须抓住能使职工满意的因素。赫茨伯格双因素理论是在对美国匹兹堡地区的9个制造厂中工作的203名会计人员和工程师进行研究的基础上提出来的，他采用了关键事件技术(Critical Incident Technique)来获取分析数据。图2.1中列出了其研究成果。

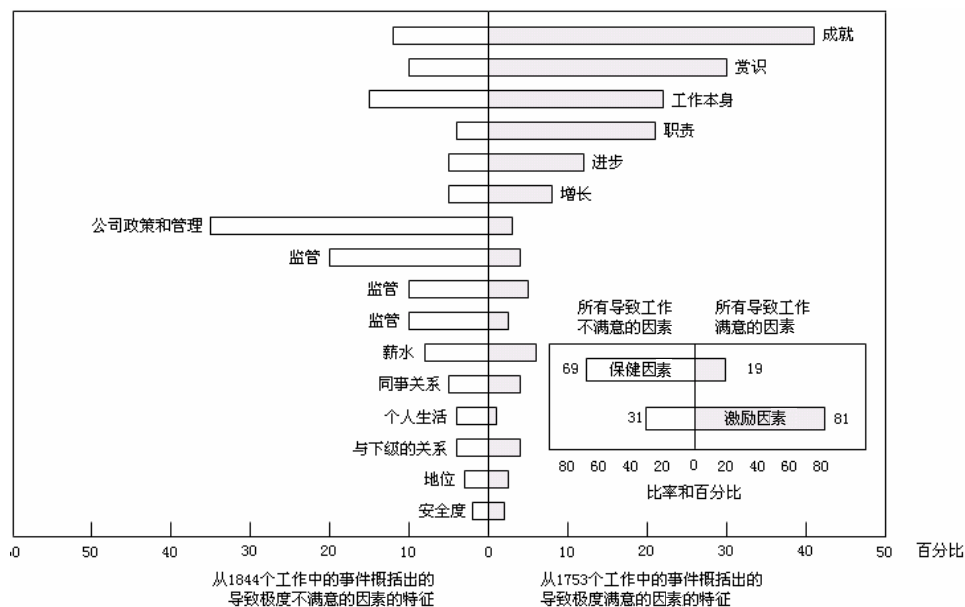


图 2.1 满意因素与不满意因素的对照

美国哈佛大学教授麦克莱兰 (McClelland, David C., 1917—1998) 提出了激励需求理论，他指出，任何一个组织以及每个为了实现某种目标而集合在一起的工作群体，不同层次的人具有不同的需求。因此，主管人员要根据不同人的不同需求来进行激励，尤其应设法提高人们的成就需求。麦克莱兰的激励需求理论在企业管理中很有应用价值。首先，在人员的选拔和安置上，通过测量和评价一个人动机体系的特征对于如何分派工作和安排职位有重要意义。其次，由于具有不同需求的人需要不同的激励方式，了解员工的需求与动机有利于合理建立激励机制。再次，麦克莱兰认为动机是可以训练和激发的，因此可以训练和提高员工的成就动机，以提高生产率。

【案例 2-5：日本企业的激励新招】企业内部往往有一批资深的雇员，他们已经缺乏工作热情，生产力偏低。如何重新激发他们的斗志呢？日本企业最近采用了一种新方法，就是给他们播放带有谴责成分的录像带。录像带代替经理们说出了他们不愿意说的坦白话，用强硬的语气警告“老臣子”们不要沉醉于昔日的辉煌，并教导他们如何成为一个积极进取的人，片子最后斥责不努力的员工是“企业内的盗贼”，根本不值得支薪。这种录像带已经被日本许多企业采用，深受欢迎。

思考题：

- (1) 结合本案例材料说说如何正确运用激励因素。
- (2) 如果在中国企业界推行该方法，能否取得成功？

麦格雷戈 (Douglas M. McGregor, 1906~1964) 的“X 理论—Y 理论”是专门研究企业中人的特性问题的理论。X 理论是对“经济人”假设的概括, 而 Y 理论是根据“社会人”、“自我实现人”的假设, 并且归纳了马斯洛与其他类似观点后提出的, 是行为科学理论中较有代表性的观点。随着对人的假设发展至“复杂人”, 又有人提出了“超 Y 理论”。

波特—劳勒模式由波特 (Lyman W. Porter) 和劳勒 (Edward E. Lawler III, 1938—) 合作提出, 认为激励不是一种简单的因素关系, 人们努力的程度取决于报酬的价值、自认为所需要的能力以及实际得到报酬的可能性, 管理者应当仔细评价其报酬结构, 把“努力—成绩—报酬—满足”这一连锁关系结合到整个管理系统中去。

经济的发展、市场的繁荣促使卖方市场开始向买方市场转变。于是, 由美国质量管理专家费根堡姆 (Armand V. Feigenbaum, 1920—) 最先提出的全面质量管理 (TQM) “始于顾客, 终于顾客”的思想开始引起管理界的重视, 并为世界各国广为传播和接受。与其说 TQM 是质量管理, 不如说它是以质量为中心的企业管理, 而质量好坏的评判由顾客说了算。因此, 需要先从外部了解需求, 然后实施内部质量控制, 最后落脚于“顾客满意”。

3. 现代管理理论

“二战”以后, 组织所处的社会环境发生了极大的变化, 工业生产迅速发展, 组织规模进一步扩大, 技术更新的步伐不断加快, 导致原有的仅关注组织内部管理的理论日益脱离实践的需要。在这种情况下, 一大批学者开始探求组织如何在变化的环境中求生存、求发展的理论和思想, 由此各派管理理论如雨后春笋般地产生了。美国著名管理学家孔茨 (Hard Koontz, 1908—1984) 分别在 1961 年和 1980 年发表了《管理理论的丛林》和《再论管理理论的丛林》两篇论文, 将管理理论各派“群雄并起”的现象称为“管理理论的丛林”。在第二篇论文中, 孔茨将当时的各种管理理论归纳成十一个派别, 即经验或案例学派、人际关系学派、群体行为学派、合作社会系统学派、社会技术系统学派、决策学派、系统学派、管理科学学派、权变学派、管理角色学派和经营管理学派。《中国企业管理百科全书》中则将现代管理理论总结为六个主要学派, 即社会系统学派、决策理论学派、系统学派、经验学派、权变学派和管理科学学派。

现代管理理论是在传统组织理论和行为组织理论的基础上, 注重组织的系统性和开放性, 认识到组织环境对组织结构和管理的影响, 强调信息资源、信息技术以及知识对组织管理的重要性, 将组织理论提高到一个新的高度。下面简要介绍该时期较具代表性的一些理论成果。

1975 年, 安索夫 (H. Igor Ansoff, 1918—2002) 出版《战略规划到战略管理》一书, 标志着现代战略管理理论体系的形成。书中将战略管理明确解释为“企业高层管理者为保证企业的持续生存和发展, 通过对企业外部环境 with 内部条件的分析, 对企业全部经营活动所进行的根本性和长远性的规划与指导”。他认为, 战略管理与以往经营管理的不同之处在于面向未来, 它能够动态、连续地完成从决策到实现的过程。

波特 (Michael E. Porter, 1947—) 于 1980 年出版的《竞争战略》一书将战略管理理

论推向了高峰，书中的许多思想被视为战略管理理论的经典，比如五种竞争力（进入威胁、替代威胁、买方砍价能力、供方砍价能力和现有竞争对手的竞争）、三种基本战略（成本领先、标新立异和目标集聚）、价值链的分析等。通过对产业演进的说明和对各种基本产业环境的分析，可以得出不同的战略决策。这一套理论与思想在全球范围产生了深远的影响。《竞争战略》与1985年出版的《竞争优势》以及《国家竞争优势》成为著名的“波特三部曲”。

【案例 2-6：《国民》报的战略问题】在20世纪80年代中期，公众对体育的兴趣与日俱增。观看体育比赛的人数几乎每年都会创下新纪录，电视和广播频道中充斥着体育事件和体育消息的报道，广告商们把体育看做是15~50岁的有钱男性公民的巨大载体。因此，控制着墨西哥90%电视节目的亿万富翁埃米诺·阿斯卡拉加决定创办一份专门报道体育新闻的日报——《国民》（The National）。

这项计划开始于1988年11月，阿斯卡拉加计划在人才和技术方面不惜重金，以便向体育消息这种大宗商品上附加尽可能多的价值。首先，他网罗了一批明星级的撰稿人。比如，他聘任《体育画报》的资深作家弗兰克·德福特担任总编，又以30万美元的年薪从《洛杉矶时报》、《华盛顿邮报》、《波士顿环球报》和《纽约日报》等聘用了一批获奖的专栏作家。然后，他将现代化的电子出版系统联结在一起，从而能够通过卫星将稿件传送到设在纽约的报纸编辑中心，在那里进行编辑和排版，然后又将信息传送到分布在全国各地的印刷地点。

1990年1月31日，第一期报纸出现在纽约、芝加哥、洛杉矶等城市的街头，每份定价50美分，每周出版6期，从星期日到星期五。报纸中包括有关这三大城市的最新的体育明星和新闻人物报道，还辟有多个专栏和漫画版，以及社论和漫谈专页。每期报纸32~48页，大约1/3的版面是套色的。

阿斯卡拉加为该项目投入了1亿美元，他估计这笔投资可以满足报纸在3~5年内达到盈亏平衡点以前的周转资金需求。他的计划是到第一年年末，在原有的三大城市基础上再增加12个办事处，从而使报纸覆盖面扩展到美国前25个大城市，使全国市场占有率达到85%。但是，初期收入的75%来自街头零售，其余来自广告收入。遗憾的是，《国民》最终的发行量远低于规划情况，巨大的亏损费用使阿斯卡拉加难以承受，《国民》最终在1991年12月份停刊。

思考题：

- (1) 请你用波特的竞争战略框架来分析产业和管理当局战略。
- (2) 你认为本案例中这项事业注定会失败吗？能否采取一些不同的战略来增加其成功的可能性？

企业文化理论是美国吸取日本企业管理思想的精髓后在管理理论上的一次升华。这种理论提倡以人为本，强调职工既是管理对象，又是管理主体，企业的每一位职工都兼有劳动者和管理者的双重身份和任务。企业文化核心是企业价值观，即企业的最高目标和宗旨。这种共有的价值观能极大地激发职工的积极性，增强企业的凝聚力。企业文化理论始于美国和日本企业管理的比较研究，进而形成一场轰轰烈烈的“企业文化研究热”。在这一时期出版的一系列著作中，威廉·大内（William G·Ouchi，1943—）所著

的《Z 理论：美国企业界如何迎接日本的挑战》被誉为管理思想发展历程中的里程碑之一，该书也被列入全球畅销书目。由此可见企业文化理论影响之深，波及范围之广。此后，由于信息资源管理理论的兴起，企业文化理论又融入了一个新的要素（信息文化）。所谓“信息文化”，是指信息技术和通信技术在组织中的应用程度以及组织内部各级管理者对其认识和掌握程度的总和。

美国企业从 20 世纪 80 年代起开始了大规模的“企业重组革命”，日本企业也从 20 世纪 80 年代开始进行所谓的“第二次管理革命”。在这期间，企业管理经历着前所未有的变革。

企业再造也译为“公司再造”、“再造工程”（Reengineering）。它是 1993 年开始在美国出现的关于企业经营管理方式的一种新的理论和方法。所谓“再造工程”，简单地讲就是以工作流程为中心，重新设计企业的经营、管理及运作方式。按照该理论的创始人原美国麻省理工学院教授迈克尔·哈默（Michael Hammer, 1948—）与詹姆斯·钱皮（James Champy）的定义，是指“为了飞越性地改善成本、质量、服务、速度等重大的现代企业的运营基准，对工作流程（Business Process）进行根本性重新思考并彻底改革”，也就是说，“从头改变，重新设计”。为了能够适应新的世界竞争环境，企业必须摒弃已成惯例的运营模式和工作方法，以工作流程为中心，重新设计企业的经营、管理及运营方式。海默与钱皮在其合著的《企业再造：企业革命的宣言书》（1993 年出版）中阐述说：现代企业普遍存在着“大企业病”，面对日新月异的变化与激烈的竞争，要提高企业的运营状况与效率，迫切需要“脱胎换骨”式的革命，只有这样才能回应生存与发展的挑战；企业再造的首要任务是 BPR（业务流程重组），它是企业重新获得竞争优势与生存活力的有效途径；BPR 的实施又需要两大基础，即现代信息技术与高素质人才，以 BPR 为起点的“企业再造”工程将创造出一个全新的世界。鉴于海默为再造工程所作出的理论贡献，他本人被美国《商业周刊》评为 20 世纪 90 年代最具影响力的“四大管理宗师”之一。1993 年年底，小林裕以专著《企业经营再造工程》完成了日本管理学界对这一时期管理理论与实践的总结。

20 世纪 90 年代中后期，当人们还未充分领略到信息资源管理思想给组织管理所带来的前所未有的生机和活力时，另一股管理思潮（知识管理）翩然而至。由于知识经济的逐步形成，带来了组织管理理念的革命，人们开始重新认识“知识”这一重要的生产力要素，并从组织管理、组织设计等角度重新审视组织的管理方式和手段，导致了知识管理的形成和发展，并以其独特的思想内涵给组织管理者以新的启示。知识管理中的知识分为显性知识和隐性知识两种类型，知识管理强调在组织内部将这两类知识实现最大范围的共享。同时，知识管理强调员工要贡献个人的隐性知识，实现隐性知识向显性知识的转化，并且运用所有的知识去实现组织的知识创新。在组织结构上，知识管理思想一改工业文明时代用复杂的组织结构使员工从事简单工作的观念，主张用简单的结构激励员工从事复杂的工作。知识管理思想已经在美国和日本等经济发达国家引起了广泛关注，一些公司已将其付诸实践，以适应知识经济发展的需要。

2.3.3 传播科学的主要理论

信息资源管理的另一理论来源是传播科学，包括图书馆学、档案学、情报学、大众传播学等学科领域。

1. 图书馆学

图书馆学是以图书馆实体作为研究对象的一门科学，可以进一步细分为微观图书馆学、中观图书馆学和宏观图书馆学三个层次。

微观图书馆学研究的不是具体形态的某个图书馆，而是研究经过抽象形成的科学概念的图书馆，其研究内容主要包括图书采访、图书分类、目录学、读者服务、文献检索、参考咨询等。

中观图书馆学的研究对象是中观层次的图书馆网络系统，该系统是指一定数量的图书馆依据某种共同的标准相互联系而形成的图书馆统一体。

宏观图书馆学的研究对象是宏观层次的图书馆系统，该系统通常是针对一个国家的所有图书馆而言的，不仅包括各种类型的图书馆，而且包括图书馆事业的宏观调控与管理、图书馆学教育、图书馆社会学等。

2. 档案学

档案学是研究档案和档案事业发展规律的一门科学，可以进一步细分为微观档案学、中观档案学和宏观档案学三个层次。

微观档案学研究档案和档案管理过程，包括档案的收集、整理、价值鉴定、保管、统计、检索、编纂和利用等。

中观档案学的研究对象是档案系统（档案馆）及其组织，主要包括档案馆学和档案类型学。其中，档案馆学主要研究档案馆及其发展规律、档案馆的布局与资源共享、档案馆管理体制、档案馆网络建设等内容；档案类型学主要研究不同类型的档案及其组织体系，包括科技档案管理学、家庭档案学、会计档案学、人事档案学、诉讼档案学等内容。

宏观档案学研究国家档案事业的组织、管理和发展规律，主要包括国家档案管理体制、档案政策与法规、档案的开发与研究、档案现代化、档案教育学等内容。

3. 情报学

情报学是以围绕情报而形成的知识体系，可以进一步细分为微观情报学、中观情报学和宏观情报学三个层次。

微观情报学主要研究情报过程，是关于情报的产生、传播、收集、组织、存储、检索、解释和利用等过程的理论。

中观情报学的研究对象是情报系统，研究重点包括计算机情报系统的分析、设计、实施和评价；情报系统资源的布局、开发、利用与管理；情报网络的建设与管理；国家情报系统的建设与管理。

宏观情报学的研究对象是国家情报事业,主要包括四个方面的研究内容,即国家情报管理体制、国家情报政策与法规、情报产业与情报经济以及情报教育。

4. 大众传播学

大众传播学又称“传播学”或者“传媒学”,它是研究人们运用符号进行社会信息交流的规律和行为的一门科学,可以进一步细分为微观大众传播学、中观大众传播学和宏观大众传播学三个层次。

微观大众传播学的研究对象是传播和传播过程,主要包括传播现象、传播模式、传播者、传播内容、受传者、传播效果等内容。

中观大众传播学的研究对象是传播类型,主要包括舆论学、广告学、民意测验和公共关系等内容。其中,舆论学研究舆论的产生和形成过程、构成因素、类别与特性等内容;广告学研究广告的产生和发挥效用的基本规律;民意测验主要研究民意测验的起源与发展、特点与功能、主观态度的测量等内容;公共关系主要研究公共关系的性质、功能、模式、传播和公关人员的素质等内容。

宏观大众传播学从战略高度来研究传播活动与事业,主要包括传播与国家发展、传播与现代化、传播与国际信息新秩序、大众传播的社会作用与社会责任等内容。

2.4 信息资源管理学的理论框架

信息资源管理学是研究信息资源管理理论与实践的学科。在信息资源管理兴起后的20年中,信息资源管理无论在理论还是实践领域都取得了丰硕的成果,不仅出现了一些专业期刊,成立了专门的信息资源管理协会,发表了一定数量的论文和专著,而且有学科相对稳定的研究群体。尤其值得一提的是,信息资源管理已发展成为一门相对成熟的学科,并列入高等学校的教学计划当中,这标志着信息资源管理已经作为一门独立学科。

进入20世纪90年代,北京大学、北京师范大学、北京理工大学、武汉大学、南开大学等几十所高校开设了信息资源管理课程。中国学者开始注重将信息资源管理与中国国情相结合,解决中国的实际问题,并试图建立信息资源管理学的学科体系。下面主要探讨信息资源管理学的研究对象、学科性质、研究内容、研究方法等理论问题。

2.4.1 信息资源管理学的研究对象与学科性质

1. 信息资源管理学的研究对象

在科学认识活动过程中,认识的主体是科学劳动者,认识的客体是科学对象。科学对象是开展科学认识活动的客观前提,它决定了科学研究的内容。因此,明确信息资源管理学的研究对象,是开展信息资源管理学研究的起点。

国内外学者对信息资源管理学研究对象的认识视角各不相同(例如,有的侧重于管理过程,有的侧重于管理活动内容),他们对信息资源管理学研究对象的认识也各不相同,归纳起来主要包括以下几种观点:①过程说。它认为信息资源管理的研究对象是对信息

资源实施管理的过程，即与信息资源相关的计划、预算、组织、指挥、培训与控制等环节。持这种观点的学者主要有英国的马丁、博蒙特和萨瑟兰等人。②应用说。它认为信息资源管理的研究对象是对信息资源的开发利用，强调如何利用信息资源来实现组织机构的战略目标。持这种观点的学者主要有齐乔克、中国的卢泰宏等人。③方法说。它认为信息资源管理的研究对象是管理方法。持这种观点的学者主要有伍德、里克斯和高等人。④信息说。它认为信息资源管理的研究对象是社会信息现象。持这种观点的学者主要有中国的胡昌平、王万宗、岳剑波等人。⑤系统说。它认为信息资源管理的研究对象是信息管理系统。持这种观点的学者主要有赫斯英（D. Hussain）等。⑥活动说。它认为信息资源管理的研究对象是信息资源管理活动。持这种观点的学者主要有中国的孟广均等人。⑦交流说。它认为信息资源管理的研究对象是信息交流活动。持这种观点的学者主要有中国的党跃武、陈耀盛等人。此外，有些学者提出的观点并非限于某种学说，而是几种观点的综合。例如，德国学者施特勒曼（K.A.Stroetmann）综合了“过程说”与“信息说”的观点，指出“信息管理是对信息资源与相关信息过程进行规划、组织和控制的理论”。

2. 信息资源管理学的学科性质

信息资源管理学的学科性质是信息资源管理学的基本理论问题之一，明确该问题是深入研究该学科的一个重要步骤。通过对信息资源管理的形成背景以及信息资源管理学研究对象的考察，不难看出信息资源管理学具有交叉学科、管理学科、应用学科三个方面的学科性质。

交叉学科又称“边缘学科”，是指在某些学科领域之间的交叉处所产生的新学科，是科学发展过程中新学科的重要生成方式。信息资源管理学是信息科学、管理学、信息技术科学等学科相互交叉而形成的交叉学科。因此，在学习和研究过程中要注意吸收与IRM相关的各个学科的理论和方法，以促进信息资源管理学理论体系的丰富和实践水平的提高。

信息资源管理学起源于管理领域，在其发展过程中充分吸收了管理学多个分支学科的理论营养。管理学是一个庞大的学科群，包括众多的分支学科（如财务管理学、旅游管理学、行政管理学、人力资源管理学等），其研究领域往往侧重于人类社会生产活动的某一方面。信息资源管理学是其中的新成员，其研究领域侧重于与信息资源相关的管理活动。

尽管信息资源管理学重视理论研究，但开展信息资源管理学理论研究的主要目的是为了利用先进的管理理念和管理方法来指导信息资源管理实践活动，以确保信息资源管理目标的最终实现。信息资源管理学产生于实践的需要，所以它必须服务于实践的需要，解决信息资源管理实践过程中产生的各种问题。因此，信息资源管理学具有鲜明的应用学科性质。

2.4.2 信息资源管理学的研究内容

信息资源管理学的研究内容主要围绕信息资源管理学的研究对象展开，以便有效管理和利用各种信息资源，提高管理绩效。信息资源管理学的研究内容主要包括理论研究

和应用研究。

1. 理论研究

一门学科的理论研究是该学科得以确立的基本条件。信息资源管理学的理论研究包括以下四个方面的内容：①理论基础。由于信息资源管理兴起于特定的社会环境，是学科综合发展的产物，所以信息资源管理的理论基础也必然具有交叉性和综合性的特点，需要融合信息科学、管理科学、计算机科学、传播科学等多门学科的知识进行研究。②基本理论问题。信息资源管理学的基本理论问题包括信息资源管理学的学科性质、研究范围、研究领域、研究方法等。③信息资源管理教育研究。信息资源管理教育关系到信息资源管理事业的发展，开展信息资源管理教育研究具有重要的现实意义。④信息资源管理发展历史。信息资源管理发展历史研究包括信息资源管理的起源、形成与发展等。

2. 应用研究

信息资源管理学的应用研究是一个范围较广、内容较复杂的领域。根据信息资源管理在不同组织中的应用及其特点，可将其细分为宏观信息资源管理和微观信息资源管理两个层次。

宏观信息资源管理是指国际和国家的信息部门运用法律、经济、行政等手段管理信息资源，以确保信息资源的充分开发、有效利用以及信息事业的发展。

微观信息资源管理是指社会各组织针对自身的信息资源所实施的管理活动，即运用各种手段和方法对组织内部以及与之相关的外部信息资源进行管理。其目的在于明确组织的信息需求，保证组织内部信息流的畅通，有利于组织决策，提高组织的工作效率。根据不同组织实施信息资源管理的特点，又可将微观信息资源管理细分为政府部门信息资源管理、工商部门信息资源管理、其他部门信息资源管理等具体类型进行研究。

2.4.3 信息资源管理学的研究方法

研究方法几乎是每门学科在确立其学科地位过程中所必须研究的问题，对于信息资源管理学来说，也不例外。

就科学研究方法的层次来说，一般可分为哲学方法、一般科学研究方法和专门研究方法三个层次。其中，哲学方法适用于一切科学研究领域，是所有学科研究方法的基础和出发点；一般科学研究方法是指普遍适用于自然科学、社会科学和思维科学研究以及对三者都适用的方法；专门研究方法是指某门学科特有的研究方法，它是该门学科方法论体系中最具特色的部分。

1. 哲学方法

哲学方法普遍存在于自然界、人类社会和人的思维活动中，在方法论体系中处于最高层次。虽然古今中外各种哲学思想异彩纷呈，是人类智慧的结晶，但在科学研究中，我们应该坚持马克思主义哲学的思想观点和方法，只有这样才能得出科学论断。因此，辩证唯物主义和历史唯物主义是从事信息资源管理学研究过程不可或缺的重要思想工具，其基本观点（如物质观、意识观、运动观、时空观、矛盾观、质量观、否定观等）

对信息资源管理学研究具有重要指导意义。

2. 一般研究方法

一般研究方法普遍适用于各门学科的研究，它主要包括逻辑思维方法、控制论方法、调查法、案例分析法、试验模拟法、数学方法、移植法等。这些方法历经科学发展的锤炼，对推动各门学科的研究起到了巨大促进作用。在信息资源管理学研究过程中，同样也离不开这些行之有效的方法。其中，逻辑思维方法可以说是一组方法群，包括比较方法、分类方法、类比方法、归纳与演绎、分析和综合等；控制论方法内容极为丰富，其核心是功能模拟方法和反馈方法；调查法广泛应用于社会科学研究的各个领域，主要是指通过收集与调查课题有关的材料和数据，加以分析和研究以获得结论的方法；案例分析法是管理学、法学等学科领域中的重要研究方法，是指针对某些特定课题，运用事例进行分析研究，以获得结论的研究方法；试验模拟法也称“试验法”，是指一种新的理论和方法在大规模推广之前，为检验其可靠性或可行性，以及为获得必要的实践经验而在小范围内试行的一种方法；数学方法是利用各种数学工具进行科学研究的方法的统称；移植法是指一门学科的理论和方法被另一门学科借鉴和使用。此外，一般研究方法还包括观察法、假说法和文献分析法等。

【例 2-1】法国作家拉封丹（1621—1695）习惯每天早晨吃一个苹果。一天，一个朋友来到他家，把他的苹果“消灭”了。拉封丹回到屋里，发现苹果没了，就猜到这是怎么回事。于是，他突然惊叫起来：“啊，我的天，谁把我壁炉上的苹果吃了？”朋友答道：“我没吃。”拉封丹说：“幸亏如此。我在苹果里放了砒霜，好毒死耗子。”朋友高叫：“砒霜？我中毒了！”拉封丹笑着说：“请不要惊慌，我只不过是想知道谁吃了苹果。”

【例 2-2】英国天文学家哈雷对天文学的最大贡献是对彗星的研究。他在观测 1680 年的大彗星之后，又对 24 颗彗星的轨道进行了计算。他注意到 1456 年、1531 年、1607 年及 1682 年彗星运动轨道的相似性，用归纳法得出以下结论，即 $1531-1456=75$ （年）， $1607-1531=76$ （年）， $1682-1607=75$ （年）。这表明，这三次彗星出现的间隔时间几乎相同。于是，哈雷猜想，过去天文学家认为这三颗不同的彗星也许是同一颗彗星，它以 76 年为周期绕日运转，并进一步推测这颗彗星下一次出现的时间在 1758—1759 年之间。1759 年 3 月，这颗明亮的彗星再次扫过天空，哈雷的预言得到了证实。为了纪念哈雷的伟大预言，人们称这颗彗星为“哈雷彗星”。

3. 专门研究方法

专门研究方法是指某门学科特有的研究方法。一般来说，一门学科的专门研究方法应具有以下特征：一是要在学科研究中大量使用；二是要体现本学科的特色。由于信息资源管理学是一门实践性很强的学科，因而其专门研究方法不仅应具备以上两个特点，还应体现出实践性特点。一般认为，信息资源管理学的专门研究方法包括系统方法和信息方法。其中，系统方法以系统论为理论基础，该方法在信息资源管理活动中主要应用于信息系统建设；信息方法是指运用信息论的思想和观点，把研究的客体视为信息的获取、存储、转换、处理、反馈而实现其目的性运动的过程，以此达到对复杂系统运动过

程规律性的认识。

【例 2-3】通过大众媒介来调查社会情势（包括社会舆论和公众态度、热点问题和市场动态等）是信息分析法的一个主要应用领域，其中以奈斯比特大趋势集团出版的《趋势报告》最为有名。《趋势报告》的工作人员每个月不间断地阅读 6000 种美国地方报纸，其研究结果每季度都会发表在全国性的《趋势报告》和四种地方性报告上。奈斯比特（John Naisbitt, 1930—）以《趋势报告》为基础，在 1982 年出版了著名的《大趋势》一书。该书被美国舆论界誉为“能够准确把握时代发展脉搏”的三本巨著之一。《纽约时报》也曾经将该书列为最畅销书，长达两年之久。此外，该书还在 18 个国家的排行榜上名列第一，在全球范围内共计畅销了 1400 万册。

奈斯比特是按以下步骤来进行信息分析的：①选择样本。以美国地方报纸为分析对象，凡人口在 10 万以上的城市以及不足 10 万人口的州首府报纸均入选，并且要考虑报纸质量，适当照顾左右翼平衡和少数民族。②分类归档。根据分析社会动态的目标，采用四个层次的分析框架：一级主题共十个，反映了美国社会问题的十个主要方面，即教育、就业、环境、政府和政策、健康、住房、人际关系和经济联系、法律和正义、交通、福利和贫困。每个一级主题再分解为八至十六个二、三、四级主题，逐步将内容具体化。③编码建库。以单篇报道作为分析单元，按主题框架对每篇报道进行归类、编码，建立可供多途径检索的全文数据库，并且完成各内容单元的篇幅指数统计。④分析预测。利用所建的数据库来实现多方面的内容分析。例如，通过某一时点的剖面分析，可以反映出各类主题的比例结构，发现社会关注的焦点问题；通过某个主题的篇幅变动分析，可以反映出某一主题篇幅的变化速度，追踪事物的发展趋势。由于有了全文数据库，研究人员不仅能够方便地调阅各种案例和原文，并且可以借助内容框架来对某些问题进行系统化的定性分析和定量分析。

2.5 信息资源管理的组织与人员

2.5.1 信息资源管理的组织

1. 组织概念的内涵和外延

在西方，“组织”一词源于“器官”，是指生物体内自成系统的、有特定功能的细胞结构；在中国，“组织”一词源于“纺织”，《辽史·食货志》中就有“飭国人树桑麻，习组织”之说。“组织”这一概念既是动词又是名词。作为动词，是指组织工作，即对由人组成的集体中各个成员的角色安排、任务分派；作为名词，是指由两个或两个以上的人为了一个共同目的自觉地协调其行动的系统。

组织是由多种要素构成的有机整体，其构成要素包括内部层次和外部层次两个层次。组织内部层次主要由组织文化、组织政策、组织目标、组织成员等要素组成。影响组织存在的外部环境由市场环境、经济环境、技术环境、社会与文化环境等要素构成。总之，组织通过管理整合诸要素，使它们相互协调，维持组织的高效运作。

社会组织的种类很多，采用不同的标准就会产生不同的组织类型。例如，如果按组织成员关系的类型划分，则可将其分为正式组织和非正式组织。其中，正式组织是指组织成员间的关系比较正规和确定，其活动有明确的规定和严格的要求；非正式组织成员间的关系不像正式组织那样严格、具体，比较自由、随便，成员彼此之间是一种自发的关系。又如，如果按组织的功能和目标划分，则可将其分为生产组织、整合组织和政治组织。其中，生产组织不仅包括从事物质生产的企业组织，而且包括服务性组织；整合组织是用来调整社会的内部关系、维系整个社会秩序的一种组织；政治组织是为了保证整个社会达到自身目标、进行权力分配的一种组织。

2. 信息资源管理组织的结构

组织结构是指组织内部的各要素相互作用、相互联系的方式。组织结构反映了组织中不同部门、不同成员之间的分工协作关系。合理的组织结构能极大地提高组织管理效益，增强组织适应环境的能力。

为了深入了解组织各要素之间的关系，明确信息资源管理活动在组织中的地位，我们有必要研究以下组织结构方式的不同特点：① 直线制组织结构。直线制组织结构又称“军队式组织”，它是最早、最简单的一种组织结构形式。在这种形式中，直线职权得以充分体现。所谓直线职权，是指上级主管命令和指挥下一级主管的权力。直线制适用于规模小、产品品种单一且管理简单的组织。② 职能制组织结构。职能制组织结构是19世纪80年代初期由美国的泰罗首先提出，并在米德瓦尔钢铁公司以职能工长制形式加以试行的一种组织结构，它将职能职权纳入结构体系中，体现了管理劳动再分工的思想。职能职权实质上只是一种参谋权力，但在职能制组织中，职能部门拥有直接指挥下一层主管人员的权力。③ 直线职能制组织结构。该结构将直线制和职能制结合起来，取其优点，即在体现直线制集中指挥的同时，又兼顾职能部门的参谋权力，取消其下属主管部门的直接指挥权，并将其全部归于直线部门。这种形式在现代组织中得到广泛运用。④ 事业部制组织结构。事业部制组织结构是在总公司领导下设立多个事业部（分公司）。各事业部有各自独立的产品和市场，自主经营、独立核算。这种结构最初由杜邦（P. Dupont）在1920年改组杜邦公司时提出，随后小斯隆（Alfred Pritchard Sloan Jr, 1875—1966）总裁在通用汽车公司推行了更为完善的“联邦分权制”。⑤ 矩阵式组织结构。矩阵式组织结构又称“规划——目标结构组织”。20世纪50年代末，美国洛克希德飞机公司、休斯飞机公司等为了执行大型的军事生产计划，最先采用了矩阵组织形式，然后推广到其他领域。矩阵组织的灵活性较强，它加强了组织中的横向和纵向联系，便于信息沟通、共同决策，使组织各部门之间相互协调，提高了工作效率。⑥ 多维式组织结构。多维式组织结构又称“立体组织”。1967年，美国道—科宁化学工业公司首创了这种结构形式，被认为是矩阵组织的进一步发展。此类组织形式适用于跨国公司或规模巨大的跨地区公司。采用此类结构形式，任何一方都不能单独行动，而需要多方代表共同磋商、协调行动，这样有利于减少部门之间的矛盾，互通信息，避免不必要的冲突，从而强化组织的整体利益。⑦ 扁平式组织结构。扁平式组织结构通常被看做是21世纪企业组织结构的主要模式，它是组织扁平化的理想状态，主要由多个战略经营单位通过自主协作，以完成战略目标的内部网络化组织结构。扁平式

组织不同于等级制的各类组织结构形式（金字塔形态），而是“蜂窝式”结构，也有人称之为“多晶硅”组织结构。⑧ 格状结构。格状结构由美国的戈尔联合公司率先推出并且采用，其主要特点在于充分尊重员工的自主权，具体表现是使员工有完全的自主权，实现员工之间的直接交流等。这种结构形式经过戈尔公司的实践，证明是行之有效的。该公司连续 10 年销售收入以 35% 的速度增加。此外，网络组织和企业集团组织结构也是近年来备受瞩目的结构形式。前者并非新现象，但以其灵活性与信息社会环境相适应。这种结构以合同方式为基础，由很小的中心组织联结一批各具功能、各有优势、规模不等的周边组织彼此互相补充、互相支持，从而发挥整体优势。采用这种结构形式的组织（如耐克公司）获得了极大的经济效益。但其缺点也较为明显，即稳定性不够，如网络成员易受外部利益的诱惑而离开原网络，成员之间也可能彼此竞争想方设法削弱对方的力量等，都将造成网络的不稳定，最终导致网络组织的失败。

总之，组织结构的形成和发展是与社会经济的发展水平相适应的。面对不同的社会环境，任何组织都应该及时调整自身的结构形式，以适应时代的要求，尤其是在信息社会中，由于信息技术的广泛应用，信息和知识已成为竞争的关键因素，各类组织为了获取更及时、更准确的信息，必须调整其原有的组织结构，使其有利于信息和知识的传播与利用，有利于激励人们的创新精神，便于组织成员广泛参与组织的民主管理，以提高组织的适应性和灵活性，从而增强其竞争实力。

2.5.2 企业信息人力资源管理

1. 企业信息人员概述

企业管理信息系统的专业人员主要包括以下十五类人员：系统分析员，系统设计人员，程序员，系统文档管理人员，数据采集人员，数据录入人员，计算机硬件操作与维护人员，数据库管理人员，网络管理人员，通信技术人员，结构化布线与系统安装技术人员，承担培训任务的教师及教学辅助人员，图书资料与档案管理人员，网站的编辑与美工人员，从事标准化管理、质量管理、安全管理、技术管理、计划、统计等人员。20 世纪 80 年代前后，一些发达国家的政府部门和大型企业或公司中相继出现了一个引人注目的新职位——信息主管，它对企业的信息资源管理负有全面责任，通常由相当于企业副总经理或者副总裁的高层管理人员担任。

CIO 的出现，是组织信息化的标志，也显示了信息资源管理在社会中地位的确认，意味着管理科学已经发展到了新时期。至今，对 CIO 尚没有统一的中文译名，但是它的含义却是十分清楚的，即 CIO 是组织负责信息资源管理工作的“一把手”（注：这里的信息资源管理工作涉及组织机构各个层面、各个部门生成和使用的信息资源的管理），参与组织战略决策的制定、信息技术应用的管理、信息和信息技术如何有效提高组织的业绩、降低信息成本等方面的管理。

【案例 2-7：优派公司的 CIO】2004 年 7 月 20 日，在上海举行的 Oracle Open World 大会上，全球视信科技的卓越厂商优派（ViewSonic）公司介绍了无线多媒体技术的最新

研究成果，并且描绘了“显示无处不在”的应用前景和美好蓝图，引起了与会专家的极大兴趣和关注。在主题为“Easy Coffee, Easy View Solution”的优派展厅，三只醒目、艳丽的彩色胡锦涛标志，以及展示的多款液晶显示器、笔记本电脑、投影机、等离子屏幕等新产品格外引人注目。优派何以不断涉足新的领域和应用，取得不凡的业绩？优派公司 CIO Robert Moon 先生道出了优派公司背后所下的工夫。Robert Moon 先生认为，身为 CIO 最大的挑战是，给员工提供其所需要的 IT 设备和资源，并让 IT 成本保持最低。作为一家 IT 公司，优派更加重视自身的信息化建设。2002 年，优派利用 Oracle 管理软件，在全球范围内建立了一个集中、统一的管理平台，实施了 ERP 应用，并先后实现了全球统一的采购、财务、订单、仓储及物流等管理功能，打破了 3 个公司各自为政的状态。正是这种全球范围内的集中、统一管理平台的实现，使其全球业务数据的出账周期从过去的 30 天缩短到现在的 3 天以内，效率提高 10 倍以上，使公司的 CEO 能及时了解全球各地区、各部门的动态，并根据整个企业的经营状况，迅速作出决策。Robert Moon 先生还认为，正在实施中的 PRM（合作伙伴关系管理）和 CRM（客户关系管理）系统将使优派的“中枢神经”更加完善，PRM 将把优派的库存系统与供货商的供货系统连接起来，使双方的供求状况能够及时沟通，CRM 系统将为用户提供更加友善和贴切的服务，使优派“以客户需求为中心”的理念成为可能。通过企业信息化的变革，优派公司在复杂多变的市场竞争中始终保持着灵活的市场策略和应对能力，极大地提升了企业的核心竞争力。据统计，优派在全球高端、行业显示器市场保持着领先地位，拥有广泛的行业客户支持，其产品线之长、规格之多、型号之齐全，在业界首屈一指，其先进的信息化管理水平为优派公司树立在行业市场的领先地位起到了重要作用。

思考题：

(1) 请你从人力资源管理和企业信息化建设的角度，叙述一下 CIO 的具体含义及其职能。

(2) 企业信息人力资源管理包括哪些内容？针对这些内容，可以提出哪些有效的实施方案？

2. 信息人力资源管理

人力资源管理（Human Resources Management, HRM）是指组织为了获取、开发人力资源所实施的一系列管理活动的总称。近年来，随着竞争的日趋激烈，人力资源管理越来越受到人们的普遍重视。人力资源是组织最宝贵的资源，如何吸引并留住高质量的人才，是任何组织都必须高度重视的问题，对组织的管理活动具有深远的意义。

信息人力资源管理不仅是人力资源管理的重要组成部分，而且是信息资源管理的重要组成部分。对组织机构而言，只有具备一定的条件，才能逐步实施信息资源管理。这些条件除了技术条件、资金条件、独立的信息中心之外，拥有一定数量、不同层次的信息资源管理人才队伍也是不可缺少的条件之一。所以，组织要重视人力资源建设、积极储备高素质的信息资源管理人才，以保证信息资源管理目标的实现。

信息人力资源管理主要包括信息人力资源的规划、信息人力资源的选聘、信息人力资源的评估、信息人力资源的培训等方面的内容。

信息人力资源规划是组织人力资源规划的重要组成部分。为了保证组织各项活动能够有序、高效地运行,组织中的人力资源部必须编制人力资源发展规划,该规划应解决两个基本问题,即人力资源的质量和数量。人力资源的质量是指组织需要什么类型的雇员,人力资源的数量是指每一种职位类型需要多少名雇员。为了解决这两个问题,有必要对组织的人员需求进行预测,包括对未来工作所需的人员数量和不同技能类型的估计。这方面的信息大多来自员工的晋升、调遣和退休记录,这些信息有助于制定组织员工需求发展规划。此外,组织在不同领域的扩展或收缩计划也有助于对未来人员的需求进行预测。而工作分析、工作描述和工作详述则是人力资源规划过程中必不可少的环节。对信息人力资源规划来说,明确信息资源管理的具体内容,分析不同类型的信息工作,描述信息工作,进而详述完成信息工作的具体要求,并在此基础上拟定人力资源规划,是人力资源部门的重要工作。

招聘工作是组织获得人力资源的基本方式,其核心任务是为组织中设置的不同职位配备适当的人选,以实现组织的战略目标。当组织中信息资源管理部门的人员调往内部其他部门或辞职、退休,信息资源管理工作职位出现空缺,或者由于组织内部结构进行调整,设立了新的信息资源管理工作职位时,组织就会根据具体情况在内部或外部招聘所需的信息资源管理工作人员。为了招聘到合适的人才,信息人力资源管理部门应该制定相应的招聘标准。

面对前来应聘的申请人,组织的下一步工作便是人员的挑选,即从众多的候选人中选择最佳人选。为此,组织应参照工作分析、工作描述、信息资源管理工作人员的素质要求及招聘标准等来衡量申请人,并且辅以面试、试用等手段来进一步考察申请人的实际能力,从而作出雇用决策,并对其进行雇用评价,以完成从招聘、挑选到聘用的一系列人力资源建设工作。

绩效评价包括员工选聘、员工培训,二者相辅相成,是信息人力资源管理活动中的重要环节。组织员工的绩效是指员工经过考核评价,被组织管理层次认可的工作行为、工作表现、工作成绩以及工作结果。绩效评价是组织对员工在某一时期内的工作业绩、行为等作出评价的过程。通过对员工的工作绩效进行评价,才能形成客观、公正的人事决策。因此,为了公正、合理地评价员工的绩效,除了需要对工作结果进行评价以外,还应该对工作行为、知识与技能、特性与工作态度等绩效影响因素进行系统评价。

为组织提供高素质的信息工作人员是信息人力资源管理的重要任务。由于知识的快速更新,以及信息技术日新月异的发展,信息部门不仅要向本部门员工提供不断学习的机会和条件,以便能够更新其技能,而且还应该承担提高组织全体员工信息意识和信息能力的责任,开展内部培训和继续教育是两种较好的培训方式。

2.6 信息资源管理的标准化

目前,信息资源管理领域日益受到国际社会的重视,其管理活动越来越频繁,技术水平越来越高,人们日益认识到信息资源管理标准化工作的重要性。

2.6.1 标准化工作基础

标准化是一门综合性很强的理论和实践活动，其内容十分广泛。下面首先简要介绍与标准化工作相关的基础知识。

1. 标准化及其体系结构

中国颁布的国家标准《标准化和有关领域的通用术语 第一部分：基本术语》（GB/T 3935.1—1996）对标准的定义是：“标准是对重复性事物和概念所作的统一规定，它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。”对标准化的定义是：“在经济、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念通过制定、发布和实施标准，达成统一，以获得秩序和社会效益。”

【案例 2-8：快餐巨人麦当劳公司的标准化管理】麦当劳公司是世界上最成功的特许组织之一，它在全球共计拥有一万多家分店，大约每隔 15 个小时，麦当劳就要开一家新店。在发展过程中，为了避免因厨师个人因素而造成的产品质量不稳定，麦当劳公司对所有生产工艺过程都进行科学的定性和定量管理，以达到标准化生产。全球的麦当劳产品几乎都是质量稳定，口味统一。麦当劳公司在生产过程中实行了快速、合理的物料供应机制和现代化工业生产方式，从选料、配方、计量、厨具、加工程序到服务，都有严格、固定、统一的标准，并且细分工序，环环相扣，既保证了质量，又提高了工作效率。正如麦当劳公司向顾客所承诺的那样：15 秒内顾客就可以吃到食品。麦当劳对所有参加特许经营的加盟店都使用统一的全球通用标准。例如，总部通过麦当劳大学为分店提供员工培训服务，分店独立经营，科学选择店址，统一外观设计和内部装潢。麦当劳公司一直对遍及世界各地的连锁店保持严格的控制，充分了解出现的问题和存在的机会，扩大它们的资产，促使其保持良好的形象和服务标准。加盟者的所有方面都会受到检查，从炸薯条的油脂含量到洗手间肥皂的供应。一旦纠正无效，授权就有可能被收回。这些严格的制度化管理使麦当劳公司高质量、统一的经营水平得以保持。

思考题：请你结合本案例材料谈谈标准化管理对企业管理的实践意义。

标准化工作是一门以标准化整体为对象、研究整个标准化领域的普遍规律的科学。标准化工作的研究对象包括具体对象和总体对象两种类型。其中，具体对象是指各专业、各方面需要制定标准的对象；总体对象是指在各类具体对象的基础上进行综合、概括后的总体对象。

标准化体系是从标准化角度，对整个国民经济体系的内在联系的综合反映，即对整个国民经济体系的体制、政策、经济结构、科技水平、资源条件、生产社会化和组织程度、经济效益，以及涉及这些方面的标准化程度的综合反映。

标准化体系结构是指在一定的时期内，必须有与当时的科学、技术、经济发展水平相适应，并受当时可用于标准化方面的人力、财力、物力和时间周期所制约的一定标准化体系。

标准化体系的内在结构就是标准化体系的构成。它存在于时间和空间之中，并且在

时间和空间中得到发展。因此,标准化体系的内在结构又可细分为标准化体系的空间结构和时间结构。其中,标准化体系的空间结构是指其在国民经济体制和管理体制结构中的构造及其内在关系;标准化体系的时间结构是指其自身存在于时间的发展之中,并且在时间的推移中逐渐形成、进化和发展。

标准化体系表是指将一定范围的标准化体系内的标准按一定形式排列起来形成的图表。标准化体系表的组成单元是标准。标准化体系表包括在一定时期、一定范围之内的标准化体系应有的全部标准,即包括应该保留的现有标准、应该改订的标准、应该重订的标准、应该新订的标准。全国性的标准化体系表应该包括全国通用的综合性基础标准化体系表、各行业的标准化体系表、地方标准化体系表、企业标准化体系表等内容。

2. 标准的分类与分级

基于不同的目的,可以从不同角度来对标准进行合理分类。标准的常见分类方法如下所述:① 层次分类法。所谓“层次分类法”,是指将标准系统的结构要素(标准),按其发生作用的有效范围划分成不同的层次,人们通常又将这种层次关系称做“标准的级别”。从当今世界范围来看,有国际标准、区域性标准(或国家集团标准)、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等级别。中国的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四种级别。② 性质分类法。所谓“性质分类法”,是指按标准本身的属性来进行分类。按照性质分类法,通常可将标准细分为管理标准、技术标准、经济标准、安全标准、质量标准等,各类标准还可进一步细分为强制性标准和推荐性标准两种子类型。③ 对象分类法。所谓对象分类法,是指按标准化的对象来进行分类。中国习惯上将标准按对象细分为产品标准、工作标准、方法标准和基础标准等,也可将其进一步概括为物类标准(包括产品标准、工程标准、设备标准、工具标准、原材料标准等)和非物类标准(包括工作标准、程序标准、操作标准、方法标准等)两种类型。其中,产品标准(Product Standard)是指为了保证产品的适用性,对产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准,其范围包括品种、规格、技术性能、检验规则、包装、储藏、运输等;方法标准(Method Standard)是指以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等各种方法为对象制定的标准;基础标准(Basic Standard)是指在一定范围内(如企业、专业、国家等)作为其他标准的基础并普遍使用,具有广泛指导意义的标准。

标准根据其适用领域和有效范围的不同,可以分成不同的级别。各国由于经济、社会条件不同,有不同的分级方法,大多数国家的标准分为国际标准、国家标准和企业标准三级,有的国家还制定有专门的军用标准。中国的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。

国际标准(International Standard)是指由国际上权威组织制定并为大多数国家所承认和通用的标准。例如,在信息技术领域,由国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)以及国际电气和电子工程师学会(IEEE)制定的标准,可视为国际标准。

国家标准(National Standard)是指由国家或者政府标准化组织批准发布,在全国范围内统一的标准。各国国家标准前面通常都有特殊的代号。例如,GB代表“中华人民共和国国家标准”;ANSI(American National Standards Institute,美国国家标准协会)代表“美

国国家标准”；BS（British Standard）代表“英国国家标准”；DIN（Deutsches Institute für Normung）代表“德国国家标准”；JIS（Japanese Industrial Standard）代表“日本国家标准”。

企业标准（Company Standard）是指企业因其生产的产品没有相应的国家标准和行业标准而自行制定的标准。例如，美国IBM公司通用产品部（General Products Divisions）在1984年制定了企业标准《程序设计开发指南》供该公司内部使用。

军用标准是指由某个国家或者地区的国防部门或者军事部门制定和发布的标准。各国军用标准前面也都有特殊的代号。例如，GJB代表“中华人民共和国国家军用标准”；DOD-STD（Department of Defence-Standards）代表“美国国防部标准”；MIL-S（Military-Standard）代表“美国军用标准”。

行业标准（Specialized Standard）是指因没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一而制定的标准。行业标准通常由国家标准化组织下的某个专业技术委员会负责制定。在中国，行业标准不得与国家标准相抵触。

地方标准是指没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一制定的标准。地方标准通常由省、自治区和直辖市当地人民政府设立的标准化机构负责制定。在中国，地方标准的内容不得与国家标准和行业标准相抵触。

3. 标准的代号与编号

标准的代号与编号简称为“标准号”。标准号既是标准外形的一大特征，也是区分不同标准的主要标志，还是查找标准的重要入口。世界各国标准的代号与编号各不相同，如果熟悉标准号，则有助于更深入地了解各类标准。中国现行的标准编号方法是以1963年8月《国家科委关于统一标准代号、编号的几项规定》等文件为基础而逐步形成的。

中国国家标准编号方法是：GB+标准顺序号+间隔线+批准（修订）年代号。例如，国家标准《国徽》的编号是：GB 15093—1994。

为了保持标准的完整性，方便使用，一项标准的若干独立部分用一个标准顺序号发布，每个部分的编号，用阿拉伯数字表示，放在标准顺序号之后，并以圆点分开。例如，国家标准《标准编写规则 第1部分：术语》的编号是“GB/T 20001.1—2001”。

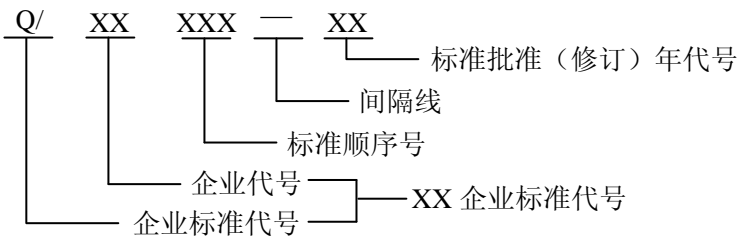
1988年12月29日中国颁布《中华人民共和国标准化法》，规定强制性国家标准代号为“GB”，推荐性国家标准代号为“GB/T”；内部发行的国家标准代号为“GBn”，工程建设方面的国家标准代号为“GBJ”，国家实物标准代号为“GSB”，国家军用标准代号为“GJB”。

目前，中国的行业标准采用原专业的代号，其编号方法是：ZB+专业代号（采用国际上常用的代码表示）+阿拉伯数字（前两位表示该标准所属专业的分类代号，后几位表示该类标准的顺序号）+间隔线+批准（修订）年代号。推荐性行业标准的代号为“ZB/T”。例如，某行业标准的代号为：ZB M 02 14—83。其中，ZB是行业标准代号，M是专业代号，02是分类代号，14是顺序号，83是批准年代号。

《中华人民共和国标准化法》颁布以后，国家技术监督局规定中国地方标准的编号方法如下所述：地方标准号由地方标准代号、间隔线、地方标准编号和地方标准批准（修订）年代号四部分组成。其中，地方标准代号由汉语拼音字母“DB”加上省、自治区、

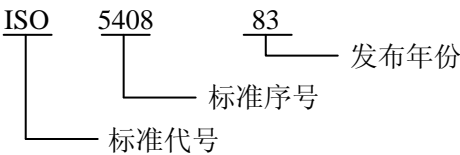
直辖市的行政区划代码的前两位数字构成；间隔线为斜线符号“/”；地方标准编号由标准分类代号加上二级类目的标准顺序号。例如，湖北省的强制性地方标准代号为“DB42”，湖北省的推荐性地方标准代号为“DB42/T”。

企业标准的编号应该依据国家技术监督局颁布的《企业标准化管理办法》，由企业统一规定，其编号方法如下所示：



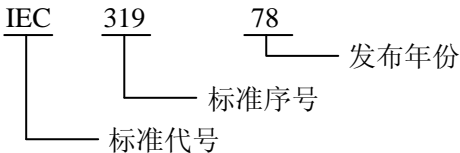
企业代号由上级主管部门规定，既可用汉语拼音字母，也可用阿拉伯数字，或者二者兼用。

目前，ISO 标准的编号方法是：标准代号+标准序号+发布年份。例如，



ISO 推荐性标准的代号为：ISO/R。

IEC 标准的编号方法是：标准代号+标准序号+发布年份。例如，



2.6.2 信息资源管理标准化的内容与方法

1. 信息资源管理标准化的作用

由于信息资源管理的标准化涉及社会生产、人民生活的很多领域和方面，所以它在许多方面都具有非常重要的作用：①为信息产品的开发利用提供保证。随着科学技术的迅速发展，信息产品日益复杂和多样化，生产协作也越来越广泛，面对这种复杂的纵横关系，单靠行政命令和相互协调是不可行的，必须从技术上保持衔接，这就要求通过制定和贯彻执行各种技术标准和规范，才能保证各种信息资源的开发和利用有条不紊地进行。大量事实证明：没有标准的信息产业是不可想象的，标准化是组织现代化生产的重要手段，是科学管理的重要组成部分。现代化科学管理在某种程度上来说，也就是标准化（或者规范化）管理。没有标准化，就没有信息资源管理，也就没有专业化、高质量、高速度的各类信息资源的开发和利用。②为提高信息资源质量提供保证。一个好的标准，

是在正确总结科学技术成果以及生产与使用实践经验等基础上制定出来的，它应该可以充分反映生产者与使用者之间各方面的客观要求，最大限度地合理利用各类资源，并能够直接指导生产实践。如果标准制定的合理，则可以促进技术进步、提高产品质量、促进生产发展；反之，如果缺乏科学、合理的标准，则会妨碍技术进步、降低产品质量、影响生产发展。很多人将技术标准称做“质量标准”，这说明标准与产品质量是密切相关的。标准反映和体现了该标准被制定时的生产技术和产品质量状况。随着生产技术和产品质量要求的提高，标准也必须及时加以修订，使其水平相应提高；标准水平的提高，反过来又会促进生产技术的发展，不断提高产品的质量。标准和产品质量，就是这样互相促进、互相制约的。所以说，要改进、保证和提高产品质量，加强标准化工作是十分重要和必要的。③为合理发展产品品种提供保障。合理发展产品品种包含两层意思：一层意思是简化品种，另一层意思是发展需要的新品种。目前，中国信息资源管理无论在品种简化方面，还是在发展新品种规范方面，都面临着比较严重的任务，还有许多工作要做。因此，认真做好标准化工作，充分发挥标准化在信息资源管理中的作用，可以有效地促进中国各类信息资源的合理开发和有效利用。④促进科研成果和新技术的推广应用。标准化与科学技术的发展有着极其密切的关系，标准是建立在生产实践经验和科学研究成果基础上的，反过来又可以促进科研成果和新技术的发展。标准是科技成果转化生产力的桥梁，是维系科研、生产和应用三者的纽带。一项科研成果、新产品、新工艺或者新技术开始只能在小范围内推广使用，但经过技术鉴定并纳入相应的标准之后，就可以在大范围内迅速推广。中国现阶段科研成果转化为生产力的比例不高，究其原因多方面的，其中一个重要的因素就是没有把科技成果经过鉴定后及时纳入标准，并且严格地实施标准。⑤为使用和维护信息资源提供便利。随着信息技术的迅速发展，对信息资源的开发和利用已逐步渗透到社会的各个领域，信息资源的积累正呈现出一种爆炸性增长趋势，这些产生于社会各个行业的大量信息资源，最终将会形成一个统一的信息资源网并服务于全社会。因此，在这种情况下，如果没有形成统一的标准和规范，是根本行不通的。信息资源应该是全人类共有的资源，为了提高它的利用价值，就必须打破过去那种部门割据的思想，应该采用统一的标准进行规范开发、管理和维护，以提高信息资源产品的可维护性，降低维护和使用成本。⑥缩短信息资源开发周期，提高劳动生产率。通过标准化，简化产品品种，提高其通用化程度，可以实现专业化、规模化生产，有利于采用新方法和新技术，实现自动化，以提高劳动生产率。例如，在软件开发过程中，如果采用结构化和模块化设计标准，则可以有效地提高软件成分的可重用性，减少大量的重复劳动，缩短软件开发周期。⑦保护用户和消费者利益。几乎所有的标准都是为用户的最终利益而制定的。因此，从某种程度上说，保护用户和消费者的权益是标准化的主要目的或作用。信息资源管理的主要目的是合理、有效地利用信息资源。因此，提高服务质量是关键，而标准则是质量的保证，其中就包括产品标准和服务标准，只要相关部门能进一步树立起为用户服务的思想，在实际工作中能认真贯彻执行国家在标准化工作方面的有关方针、政策、规章和制度，能够始终坚持按标准化的原则、方法和工作程序办事，标准化就能够很好地发挥其保护用户和消费者利益的作用。

2. 信息资源管理标准化的主要内容

信息资源管理标准化的内容十分丰富,大体上可以细分为标准化技术、标准化设施、标准化术语以及标准化管理过程四部分内容。

(1) 标准化技术。标准化技术是信息资源管理标准化中最重要的组成部分,国内外许多企业都致力于信息技术的标准化工作。信息技术标准化是整个信息资源管理的重点,同时也是信息资源开发和利用的基础和保证。信息技术的标准化,是围绕着信息技术开发、研制和信息系统的建设与管理等一系列活动而进行的,主要包括信息资源的生产、识别、提取、检测和分类编码、交换或传输、处理、存储、显示、打印、控制以及信息资源的利用等技术的标准化。

(2) 标准化设施。信息资源管理设施是信息资源活动的物质基础。搞好设施的标准化工作,对保持设施性能、延长设施寿命、提高设施效率、保证信息资源产品与服务的质量都具有重要的意义。因此,信息资源管理设施标准化是信息资源管理活动中不容忽视的环节,其内容包括学习和执行相关的国际标准、国家标准、行业标准和地方标准,制定并贯彻执行企业标准以及与各级标准有关的各项规章制度等。

(3) 标准化术语。信息资源管理的术语标准化是指对信息资源活动中某一事物或过程的称谓或代号的标准化,其目的是促进国际术语和国内术语的统一,使同一术语能够表达同一概念,避免出现术语的二义性。术语标准化需要遵守以下基本原则:①优先原则。优先原则要求术语标准化先于技术标准化。②简化原则。简化原则要求术语标准化应使用简练的语言。③灵活性原则。灵活性原则要求术语标准化过程中应采用灵活的方针。④广义性原则。广义性原则要求术语标准化应以集体方式进行。

(4) 标准化管理过程。标准化的信息资源管理过程(或称工程)是使信息资源管理工作的全过程按规范化的程序进行,它是信息资源管理标准化的重要组成部分,包括学习和贯彻标准、制定标准,以及制定工作流程、管理制度等。

3. 信息资源管理标准化的原则与方法

信息资源管理标准化工作需要遵循以下指导原则:①效益原则。信息资源管理标准化的效益原则是其标准化目的的具体体现。效益原则要求信息资源管理标准化的实施始终坚持以实用为目的。②系统原则。系统原则是指在进行信息资源管理标准化工作时,要以系统思想为指导,运用系统的理论和方法,以整体观念、层次观念、互相联系的观念来分析和解决问题。③动态原则。随着科学技术的发展、生产力水平的提高以及时间的推移,信息资源管理的标准也会发生相应的变化。因此,信息资源管理标准化研究要注意时间因素和阶段性,要研究标准化发展的趋势,随时修订和重订相关的标准与规范。④优化原则。优化原则贯穿于信息资源管理标准化的全过程,标准化的优化是指在某个动态阶段,为了达到最佳的标准化效益,运用最优化的方法来实施标准化,具体实施步骤可采用系统工程方法。⑤协商原则。信息资源管理标准化涉及信息资源开发、利用和管理等方面。因此,在制定和执行标准时要注意共同协商,取得一致,其一致性不仅包括对标准化内容的理解,还包括时机的选择、贯彻实施步骤的安排等。

信息资源管理标准化包括以下五种基本方法：①简化法。简化法是最基本的一种标准化方法，它是指在一定范围内，缩减事物的类型，以便充分满足一定时期和一定领域需要的一种标准化方法。②统一法。统一法是指在一定的范围内，对需要取得一致的信息资源管理的过程、事物和概念进行归一的标准化方法，它强调归一，形成一种共同遵守的准则，以建立正常的秩序。③组合法。组合法是指将两个以上具有特定信息资源功能的单元，按照预定的要求，有选择地结合起来，形成一个具有新功能的单元或系统的一种标准化方法。④综合法。综合法是指对系统标准化对象的整体及其相关要素进行有目的、有计划的制定和贯彻一个标准系统的一种标准化方法。⑤程序化法。程序化方法是指信息资源管理工作的全过程应按照严格的逻辑关系形成规范化程序的一种标准化方法。

4. 信息技术标准化概述

信息技术标准化是信息资源管理标准化的重要组成部分，其内容十分丰富，主要包括信息的采集、编码与记录标准，中文信息处理标准，数据通信与开放系统互连标准，软件工程标准，信息的安全与保密标准，声像技术标准以及文献标准七大类。下面简要介绍国内外信息技术标准化组织的概况。

目前，与信息技术有关的国际标准化组织很多，其中规模较大、影响较广的国际著名标准化组织主要有 IEC，ISO，IEEE，CCITT。

IEC（International Electrotechnical Commission，国际电工委员会）是世界上成立最早的非政府性国际电工标准化机构，是联合国经社理事会（ESCSOC）的甲级咨询组织。目前 IEC 成员国包括了绝大多数的发达工业国家以及一部分发展中国家。

ISO（International Organization for Standardization，国际标准化组织）是世界上最大的非政府性标准化专门机构，它在国际标准化中占主导地位。ISO 的主要活动是制定国际标准，协调世界范围内的标准化工作，组织各成员国和技术委员会进行情报交流，以及与其他国际性组织进行合作，共同研究有关标准化问题。

IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers，国际电气和电子工程师学会）是在 1963 年由美国电气工程师学会（AIEE）和美国无线电工程师学会（IRE）合并而成，是美国规模最大的专业学会。它由大约十七万名从事电气工程、电子和有关领域的专业人员组成，分设十个地区和 206 个地方分会，设有 31 个技术委员会。IEEE 的标准制定内容有电气与电子设备、试验方法、元器件、符号、定义以及测试方法等。

CCITT（Consultative Committee on International Telephone and Telegraphy，国际电报和电话咨询委员会）目前已经变成 ITU-T（国际标准化组织电信标准化分部），是世界上制定和推广电信设备和系统标准的一个重要的国际性组织。

目前，ISO 和 IEC 共同创建了联合技术委员会 JTC-1（又称“信息技术委员会”），其组织安排如图 2.2 所示。中国没有设立专门的信息技术标准化组织，负责信息技术标准化具体工作的主要组织是全国计算机与信息处理标准化技术委员会（学术团体）下属的各分支技术委员会，其结构和组织分配概况如图 2.3 所示。

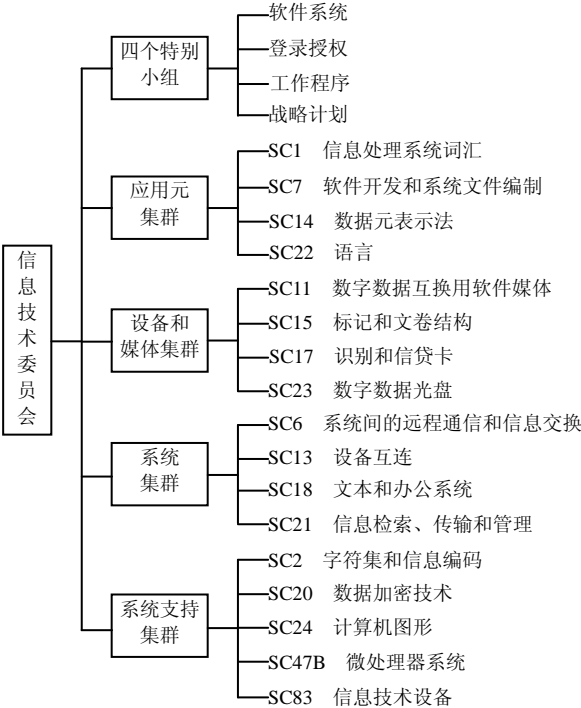


图 2.2 ISO/IEC/JTC-1 信息技术委员会的组织安排

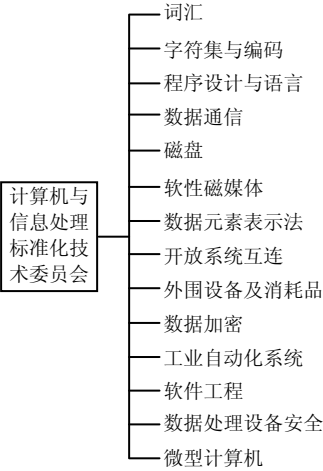


图 2.3 中国信息技术标准化组织的概况



本章小结

本章是信息资源管理的基本理论部分，主要概述了与信息资源管理相关的若干理论问题，包括信息资源管理的含义、信息资源管理的形成与发展、信息资源管理的内容与意义、信息资源管理的理论基础、信息资源管理的组织与人员等内容。由于本章内容众多，理论性较强，所以要求读者能够做到理论联系实际，深刻理解本章所讲的主要内容，为今后进一步学习其他各章节内容打下坚实的理论基础。



课后练习

一、选择题（在每小题的 5 个备选答案中，选出正确的答案，并将其号码填在题干的括号内，每小题 2 分，共 10 分）

- 与信息技术有关的国际标准化组织主要有哪些（ ）。
A. IEC B. ISO C. IEEE D. CCITT E. IEEF
- 信息资源管理主要形成于哪些领域（ ）。
A. 图书情报管理 B. 管理信息系统

- C. 政府部门
E. 军事部门
3. 国内外学者在信息资源管理发展阶段的划分上存在哪些观点（ ）。
A. 两阶段说
B. 三阶段说
C. 四阶段说
D. 五阶段说
E. 六阶段说
4. 美国信息资源管理学家史密斯和梅德利在 1987 年合作出版的《信息资源管理》一书中，认为信息资源管理从 20 世纪 30 年代起经历了以下哪些阶段（ ）。
A. 数据处理阶段
B. 信息系统阶段
C. 管理信息系统阶段
D. 终端用户及战略影响阶段
E. 信息资源管理阶段
5. 美国信息资源管理学家霍顿认为组织信息资源管理的主要目标包括以下哪些内容（ ）。
A. 高效（Efficient）
B. 实效（Effective）
C. 实用（Applied）
D. 实质（Practical）
E. 经济（Economical）

二、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1. 1997 年，霍国庆博士发表论文《信息资源管理的形成与发展》，文中详细介绍了西方学者对信息资源管理的主要观点，并将其归纳成：管理哲学说、_____、管理过程说以及_____四种类型。
2. 1993 年，卢泰宏教授在《国家信息政策》一书中强调信息资源管理是_____、_____以及信息管理方式的集约化。
3. 如果按实践领域划分，则信息资源管理主要起源于_____、企业信息管理、图书情报管理以及_____等领域。
4. 目前，学术界对于信息管理和信息资源管理之间的关系存在三种不同的看法，即_____、_____和_____。
5. 从适用域来看，信息资源管理包含_____信息资源管理和_____信息资源管理两个层次。
6. 如果按技术手段划分，则信息资源管理的形成领域包括：_____和_____。
7. _____年，在荷兰召开了国际第一届_____学术会议，有 14 个国家，约 100 名代表参加。
8. 霍顿（F. W. Horton）被称做是“_____”，他的论著很多，被引用率也相当高。
9. ISO 的中文全称是_____，IEC 的中文全称是_____。
10. 一定范围的标准化体系内的标准，按一定形式排列起来的图表，称为_____，后者的组成单元是_____。

三、名词解释（每小题 5 分，共 10 分）

1. 信息资源管理

2. 标准化

四、简答题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 简述信息资源管理形成的主要领域。

2. 简述信息资源管理学的主要内容。

五、案例分析题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 前几年面对洋快餐在大陆各大中城市登陆，上海一家快餐公司推出了“荣华鸡”中式快餐。这种快餐很符合中国人的口味，一只鸡腿，蛋炒饭或肉炒饭，再配上鸡腿和时令蔬菜，经济实惠。一时风靡上海滩。“荣华鸡”还大打广告战，“荣华鸡香喷喷”、“哪里有肯德基，哪里就有荣华鸡”。除了在上海开设分店外，他们还在北京等大城市开设了分店。一时间，生意兴隆，大有把肯德基赶下大海之势。但时间不长，荣华鸡就日渐萧条了，设在外地的分店也纷纷关门。是什么原因呢？其一，中式快餐的崛起，如兰州牛肉拉面；其二，“荣华鸡”缺乏创新，吃过以后感觉不过如此；其三，荣华鸡不同分店之间的口味不同、配料不同，即使是同一分店不同季节的配料也不同，更不用说不同厨师手艺的不同。

思考题：请你根据泰罗科学管理理论要点来分析“荣华鸡”失败的原因，并提出发展中式快餐的具体思路。

2. 张先生是 H 服装公司的人事经理，最近他刚刚在职获得某著名学府的 MBA 学位，并且特别欣赏马斯洛和赫茨伯格提出的管理理论，认为二者的操作性非常好，有必要在 H 公司中加以推广应用。据张先生了解的可靠信息分析，H 公司的工资和薪水水平在服装行业中是最好的。因此，他认为该公司在激励下属时应该集中在赫茨伯格的激励因素上。经过多次会谈以后，H 公司总裁决定授权由张先生负责制订关于强调表彰、提升、更大的个人责任、成就感以及使工作更有挑战性等各种计划，并且在组织中开始推行。但是，计划运转了几个月后，张先生发现结果与他的期望相差甚远。首先，设计师们对该计划的反应很冷漠。他们认为，他们的工作本身就具有挑战性，他们所设计的服装在市场上很畅销就是对他们工作成绩的最大肯定，而且公司通过发放奖金的方式对他们的工作已经给予了肯定，故张先生推行的所有新计划都很浪费时间。裁剪工、缝纫工、熨衣工和包装工的感受则是各式各样的：一小部分人在新计划的实行过程中受到了表扬，反映良好；大多数人则认为这是管理人员的诡计，要让他们更加拼命地工作，同时又不增加任何工资；一些偏激的工人开始叫嚷着要通过联合罢工来争取自己的权益。张先生万万没有想到事情会发展到这个地步。原来对他很信任和支持的高层管理者也开始怀疑他的计划，批评他考虑不周全。

思考题：

(1) 请你说明新计划失败的主要原因是什么。

(2) 根据本案例所提供的信息，请你谈谈张先生错误理解需求层次理论最可能的原因是什么？他应该采取哪些更可取的做法？



本章实践

实践项目 2-1 阅读控制论经典论著

1. 浏览“对话网”

对话网 (<http://dialognet.net>) 列出了“交流传播学理论”的若干读书心得文章，其中包括针对被誉为“现代控制论之父”的维纳所写论著的一些读后感。

- 吕玲.《人有人的用处》读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200512/8996.html>
- 李霞霞.信息理论的重要组成部分——控制论.
<http://dialognet.net/Article/2005/200512/8993.html>
- 陈丽.《控制论》读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200512/8992.html>
- 马诚.《人有人的用处》读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200512/8650.html>
- 郝伟.读维纳的《控制论》有感.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8611.html>
- 刁苏彬.《控制论》读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8610.html>
- 胡小畔.维纳·读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8609.html>
- 舒畅.《人有人的用处：控制论与社会》读书笔记.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8175.html>
- 张梅兰.维纳《人有人的用处》中“博弈论”解读.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8174.html>
- 洪梅.读维纳的《控制论》有感.
<http://dialognet.net/Article/2005/200511/8173.html>

2. 实践任务

在参考上述文章的基础上，阅读维纳的代表性作品，完成以下实践任务：①撰写一篇介绍维纳生平事迹的人物小传。要求：文字通顺，可读性强，字数控制在 1500 字左右。②撰写一篇与众不同的维纳代表作读后感。要求：按照学年小论文的格式进行撰写，文字通顺，有独到见解，字数控制在 1500 字左右。③利用 Microsoft PowerPoint 软件创建一个精美的演示文稿。要求：至少包括 15 张幻灯片，为全班同学做一次有关维纳的主题报告。每人限时 15 分钟，允许其他同学提问。

实践项目 2-2 阅读管理学经典论著

1. 阅读经典著作

阅读教材中提及的下列管理学经典著作。

(1) (美) 弗雷德里克·泰罗 (Frederick Winslow Taylor) 著, 马凤才译. 科学管理原理(The Principles of Scientific Management). 机械工业出版社,2007,1.

弗雷德里克·泰罗被全球管理学界尊称为“科学管理之父”。他是第一位认真研究劳动的人,也是第一位把管理当做一门科学的人。《科学管理原理》出版于1911年,标志着一个管理新时代的到来。至今,这本书仍然给管理人带来无穷的启示,是不可不读的管理学经典。

(2) (法) 法约尔著, 迟力耕等译. 工业管理与一般管理. 机械工业出版社,2007,5.

法约尔是20世纪上半叶最杰出的管理大师之一,被誉为“管理理论之父”,同时也是古典组织理论的奠基人。在所有早期的管理学思想中,法约尔的思想也许是最经得起时间考验的。法约尔于1916年发表的《工业管理与一般管理》第一次明确提出了管理的概念,使独立的管理职能和普及的管理教育从此成为可能。更为最重要的是,法约尔在这部经典著作中贡献了十四项管理原则和五项管理要素,成为后世管理实践和管理教育的基本逻辑。

(3) (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 陈小悦译. 竞争战略 (Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors). 华夏出版社,2005,10.

(4) (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 陈小悦译. 竞争优势 (Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance). 华夏出版社,2005,8.

(5) (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 李明轩等译. 国家竞争优势 (The Competitive Advantage of Nations). 华夏出版社,2002,1.

波特三部曲包括《竞争战略》、《竞争优势》和《国家竞争优势》,它们是管理领域中有关战略的经典性著作。迈克尔·波特是哈佛商学院教授,1979年麦肯锡基金会“哈佛商业评论最佳文章”奖获得者,《华尔街日报》客座专栏作家。波特教授开设了广受赞誉的“产业和竞争分析”MBA课程和关于竞争战略的多种讲座,并且为美国和国际上许多公司担任咨询顾问。

(6) (美) 威廉·大内 (William G.Ouchi) 著, 朱雁斌译. Z理论 (Theory Z: How American Business Can Meet the Japanese Challenge). 机械工业出版社,2007,7.

威廉·大内是日裔美国管理学家,加利福尼亚州立大学管理学教授,他曾担任过数家《财富》500强企业的顾问。大内从1973年开始专门研究日本企业管理,经过调查比较日、美两国管理的经验,在麦格雷戈“X理论”和“Y理论”管理学说的基础上提出了Z理论。《Z理论》出版后,立即获得了各国管理界和管理学者的注意和重视,并成为畅销书之一,产生了深远的影响。

(7) (美) 迈克尔·哈默 (Michael Hammer); 詹姆斯·钱皮 (James Champy) 著, 王珊珊译. 企业再造: 企业革命的宣言书 (Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution (Collins Business Essentials)). 上海译文出版社,2007,1.

美国学者迈克尔·哈默和詹姆斯·钱皮合著的《企业再造》一书精装本于 20 世纪 90 年代中出版后，立刻引起了广泛关注，它在最具影响力的《纽约时报·书评》非小说类畅销书名单上稳坐了 6 个月，还被译成 10 多国文字，实在是非同小可。喜欢夸张的美国传媒称此书是“企业改革的圣经”。美国《商业周刊》评论说，此书“也许是自《追求卓越》出版以来写得最好、分析推理最有力的一本企业管理书”。美国当代管理学大师彼得·德鲁克说，“企业再造是新事物，企业不搞再造不行”。

2. 实践任务

在阅读上述管理学经典著作的基础上，完成以下实践任务：①撰写一篇介绍某位管理学家生平事迹的人物小传。要求：按照学年小论文的格式进行撰写，文字通顺，有独到见解，字数控制在 1500 字左右。②撰写一篇与众不同的管理学经典著作读后感。要求：按照学年小论文的格式进行撰写，文字通顺，有独到见解，字数控制在 1500 字左右。③利用 Microsoft PowerPoint 软件创建一个精美的演示文稿。要求：至少包括 15 张幻灯片，为全班同学做一次管理学经典著作读后感的主题报告。每人限时 15 分钟，允许其他同学提问。

第 3 章 信息资源过程管理

学习目标

通过本章的学习，要求读者在联系实际的基础上，深刻理解并掌握信息资源管理过程、信息需求分析、信息源分析、信息资源采集、信息资源加工、信息资源存储、信息资源检索、信息资源开发、信息资源利用、信息资源传递，以及信息资源反馈等概念的含义；掌握信息资源采集、信息资源加工、信息资源存储、信息资源检索、信息资源传递、信息资源反馈等的意义、原则，以及程序和方法。

学习建议

本章是信息资源管理的基本理论部分，主要概述了信息资源过程管理，包括信息需求分析、信息源分析、信息资源采集、信息资源加工、信息资源存储、信息资源检索、信息资源开发、信息资源利用、信息资源传递、信息资源反馈等内容。本章的难点内容是信息资源加工自动化技术。需要提醒读者注意的是由于本章理论性较强，所以要求读者能够做到理论联系实际，深刻理解本章所讲的主要内容。

国内外对信息资源概念的认识主要包括狭义和广义两种理解。其中，狭义信息资源是指信息内容本身，广义信息资源是指信息及其相关要素（如信息工作者、信息技术等）的集合。

本节主要探讨狭义信息资源的管理过程，它由一系列相关有序的环节组成（如图 3.1 所示），包括信息需求分析、信息源分析、信息资源采集、信息资源加工、信息资源存储、信息资源检索、信息资源开发、信息资源利用、信息资源传递、信息资源反馈环节。其中，信息需求分析和信息源分析可以合称为“信息资源分析”，信息资源采集、信息资源加工、信息资源存储可以合称为“信息资源建设”，信息资源检索、信息资源开发、信息资源利用可以合称为“信息资源开发利用”，信息资源传递、信息资源反馈可以合称为“信息资源传递反馈”。围绕上述过程所产生的管理理论和方法即是信息资源过程管理，它包括信息资源分析、信息资源建设、信息资源开发利用、信息资源传递反馈四个阶段。

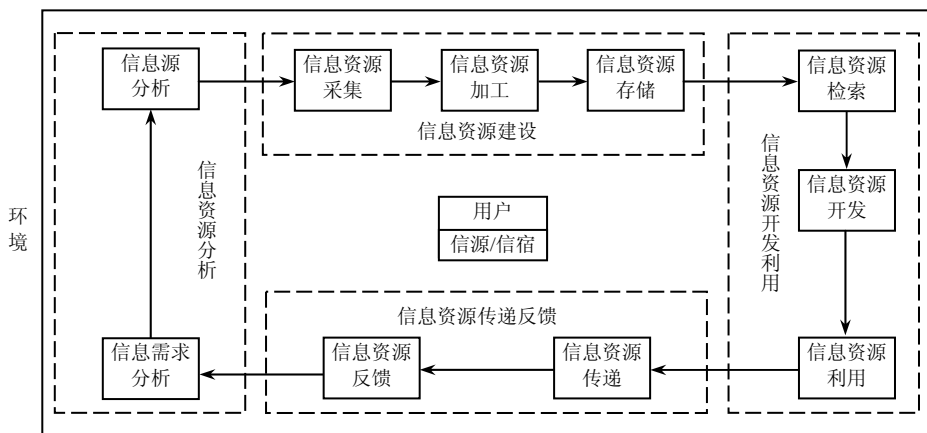


图 3.1 狭义信息资源管理过程示意图

由于信息资源管理过程是围绕用户信息需求的产生和满足而形成的闭环系统，所以该系统又称为“信息资源管理系统”。

从系统角度来看，信息资源管理系统本身是由信息资源、信息用户、信息技术、管理信息、信息资源管理人员构成的一个整体，它的运行需要依赖于计划、组织、指挥、协调、控制等管理功能的实现。其中，用户既是信息资源管理过程的出发点，又是其必然归属，所以它是信息资源管理过程的核心。信息技术是信息资源管理的支持手段，它主要由硬技术（计算机信息系统）和软技术（信息资源管理所需的知识、程序和技能等要素之和）构成。信息资源管理过程主要是由信息资源管理人员来控制 and 操作的，用户信息需求的满足在很大程度上取决于信息资源管理人员的整体结构、素质和能力。

3.1 信息需求分析

信息需求既是创建和运行信息资源管理系统的基础，又是信息产业发展的主要动力

之一，所以它是信息资源过程管理研究的重点内容之一。

在社会生活中，人们会产生各种各样的需求，如生理上的需求、安全上的需求等。信息需求只是其中的一种需求。所谓信息需求，是指人们在从事各种社会活动的过程中，为了解决不同问题所产生的信息需要。信息需求是引发信息行为的原动力。通常将既具备信息需求又有信息行为的人称为信息用户，包括个人用户和团体用户两种类型。信息需求是信息用户的基本特征之一。下面先阐述信息需求的类型，再分析组织机构中不同成员的信息需求。

3.1.1 信息需求的主要类型

根据不同的划分标准，可以获得不同的信息需求类型。

1. 按信息用户类型划分

由于信息用户有个人用户与团体用户之分。因此，根据信息用户类型的不同，可以将信息需求细分为个人信息需求和组织信息需求两种类型。

个人的信息需求多种多样，又可进一步细分为生活信息需求和职业信息需求等子类型。其中，生活信息需求是指源于生活中的个人信息需求，职业信息需求是指工作中产生的个人信息需求。

武汉大学的胡昌平教授在《信息管理科学导论》一书中将生活信息需求归纳成十个方面的内容，即物质生活的信息需求、精神文化生活的信息需求、个人安全的信息需求、劳动和其他社会工作的信息需求、社会交往与互助的信息需求、适应社会的信息需求、增长知识的信息需求、创造活动的信息需求、实现某种生活目标的信息需求、产生某种兴趣的信息需求。

由于职业分工以及个人知识背景等千差万别，职业信息需求也会因人而异。例如，教师和公司经理的职业信息需求大相径庭，即便同样是服装公司经理，如果其中的一位具有本科学历而另一位仅有高中学历，则他们在文化修养、审美情趣等方面的差异也是显而易见的，因而他们为实现各自组织目标所产生的信息需求也必然会有所不同。尽管如此，仍然可以将职业信息需求细分为两大类型：一类是为完成工作而产生的信息需求，另一类是为应付工作中的异常情况而产生的信息需求。前者包括为熟悉各个环节而产生的信息需求、为了解同行业及同人的工作情况而产生的信息需求、为熟悉客户情况而产生的信息需求、为提高职业技能而产生的信息需求等。后者包括为解决工作中发生的意外事件而产生的各种信息需求，如了解事件的性质、明确是否发生过类似事件、有无详细记录、如何解决该事件等。

组织信息需求是指由团体用户产生、为实现其目标和宗旨所形成的一系列信息需求。在完成组织各项活动的过程中所形成的信息需求之和构成了该组织的信息需求。由于组织的各项工作是由不同的组织成员来完成的，所以组织中不同成员为完成各自工作而产生的信息需求之和就构成了该组织的信息需求。换言之，组织成员的职业信息需求构成了组织的信息需求。

2. 其他划分方法

如果按信息的表现形式划分，则可将信息需求分为对知识型信息的需求、对事实型信息的需求、对消息型信息的需求、对数据型信息的需求以及对图像型信息的需求等。由于个人的工作性质、知识背景及组织的宗旨和目的等情况不同，所以人们对不同表现形式的信息需求也不一样。例如，高校教师对知识型和事实型信息需求较大，公司经理对与其业务相关的事实型和数据型信息需求较大。

此外，还可以依据组织边界将信息需求划分为内部信息需求和外部信息需求。

3.1.2 组织信息需求分析

1. 组织管理层次

对一般组织机构来说，可以根据管理层次的不同，分为高层管理人员、中层管理人员和专业技术人员、基层管理人员及操作层工作人员。相应地，组织活动可以分为高层、中层和基层以及操作层的活动。我们将前三个层次统称为管理和专业层，如图 3.2 所示。

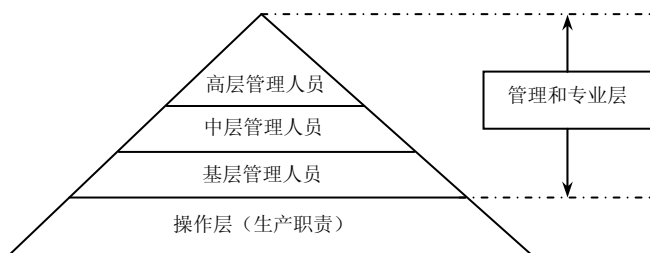


图 3.2 组织管理层次结构示意图

在组织内部，不同层次的工作人员有不同的信息需求，并且与其工作内容、性质和目的有密切关系。

在图 3.2 中，底层的操作人员包括仓库保管员、销售员、修理工、秘书、打字员、数据输入与输出员等，他们很少或者根本不承担监督和管理职责。许多操作层工作人员为信息系统输入信息或者从事分析处理工作，自己却很少利用输出结果。

基层管理人员的主要职责是监督操作层人员的工作，所以要求他们能够熟悉操作层的各项任务，以便与操作层人员共同解决生产和人事问题。他们通常需要利用信息来完成工作任务，所以也是组织内部的信息用户。

中层组织活动分为两类：一类是专业技术人员从事的活动，他们或者单独工作，或者组成专家小组，这类人员包括工程师、会计师、系统分析员、律师、市场分析员、产品设计师及广告人员等，由于组织内部的许多重要任务需要由他们去完成，所以其信息需求必须得到满足；另一类则是各部门管理工作的人员（即中层管理人员）从事的活动。

高层和中层管理人员是组织各项活动得以正常运行的核心，他们在不同组织中有不同的称谓（如公司的总经理和部门经理、大学的校长和院长等），这些管理人员在

组织中的地位和工作性质决定了他们需要大量的内部信息和外部信息才能够完成各项工作。

操作层人员的工作性质决定了他们的信息需求种类相对单一，需求量也较少。因此，下面主要分析专业技术人员和管理人员的信息需求。

2. 专业技术人员的信息需求

专业技术人员的信息需求类型依其工作性质而定。例如，有些研究人员开展工作只需要利用本专业的书刊中所提供的知识型信息，而另外一些研究人员则不仅依赖于图书和期刊，还依赖于信息系统中储存的大量外部信息、数据处理模型等，才能完成其研究工作。尽管如此，仍然可以总结出这类人员在信息需求方面表现出来的若干共同特点：

①专业技术人员通常需要未经加工处理的原始数据。例如，公司的法律顾问需要了解案件的细节而不只是结果，以明确本公司是否存在相似的情况，从而为管理人员的相关决策提供参考。②专业技术人员的信息需求取决于其工作性质。例如，股票经纪人和期货公司的专业技术人员需要及时获得有关问题的准确信息，以帮助他们作出正确的分析和决策；医药公司的技术人员在药品实验过程中，则需要已完成的实验信息及相关数据。

3. 管理人员的信息需求

一般来说，任何一个组织内部都有高层、中层和基层管理人员之分，尽管他们在组织中所起的作用各不相同，但由于均从事管理工作，所以他们在工作内容和工作性质方面有许多相同之处。例如，对于计划工作，高层管理人员的计划通常围绕着组织目标，并且着眼于整个组织的发展，而中层管理人员的计划工作则与本部门的工作有关，其目的也是为了实现组织目标。由此可见，他们的信息需求必然有一些共性。

由于信息需求与工作内容息息相关，如果从管理人员所从事的管理活动出发，则可以分析出他们的不同信息需求。

1) 计划

制订计划的目的在于明确实现组织目标的步骤。计划可分为长期计划和短期计划。其中，长期计划反映了组织的战略目标，通常是5年计划，主要由高层管理人员制订；短期计划又称“利润计划”，其目标与长期计划的目标一致，并且受长期计划制约。制订计划之前，必须先了解组织的当前状况。为此，管理人员的信息需求表现在以下两个方面：一是需要了解组织当前的生产状况信息，二是需要掌握影响组织发展的周边环境信息。

2) 管理控制

管理控制是通过衡量和矫正工作活动中的偏差，保证组织各项活动按计划实施，从而确保组织目标得以实现的过程，它与组织的总体目标和战略直接相关，是中层和高层管理人员的主要职责。管理控制在很大程度上依赖于对信息系统提供的原始信息进行加工处理后所形成的高度概括的报告，通过分析和比较报告中的生产结果与长期计划或者短期计划的目标是否相符，以判断当前生产是否与计划产生偏离，并分析其中的原因。此外，实现管理控制目标所需要的部分信息来源于组织外部。

3) 关键问题分析

关键问题是指影响组织生存和发展的重要问题，中层和高层管理人员通常会花费大

量时间去处理此类问题。一般说来，关键问题产生于组织内部，解决它们的信息也应来源于组织内部，但这些信息通常分散在组织的各个部门。为此，可能要从组织各部门采集相关信息，然后按适当形式加以重新组织。在日常管理工作中，要求管理人员能够借助各种手段（包括先进的数据库管理技术），使组织内部的各类信息实现标准化、有序化管理。

4) 领导和礼仪活动

高层管理人员通常要花费大量时间履行领导职能，还要参加与组织业务相关的各种礼仪活动，包括组织内外的社会活动、发表演说、参加下属公司的开业剪彩等。这类信息通常由日常工作报告提供。

5) 直接监督

直接监督是基层管理人员的主要工作，由于直接监督通过管理人员亲自观察来完成，因而信息需求量相对较小。

6) 业务控制

业务控制是围绕提高组织工作效率而展开的，包括衡量单项任务完成的效率以及采取补救措施纠正工作偏差。业务控制是基层管理人员的主要工作，他们依赖直接观察和业务工作的详细报告来完成该项工作，信息贯穿于业务控制的全过程。

7) 人事管理

据调查，中层和基层管理人员要花费 50% 甚至更多的时间来处理组织内部的人事工作，其中许多是雇员的个人问题。要想妥善解决这些问题，不仅需要管理人员掌握人际交往技巧，而且需要他们掌握员工的性格、爱好、家庭情况等多方面的信息。

总之，一方面，基层管理人员的信息需求大多源于组织内部，内部信息大体上能够满足其信息需求；另一方面，高层和中层管理人员为完成计划所产生的信息需求不可能从组织内部完全得到满足；关键是分析所需要的信息是始料未及的，所以其信息需求的满足也相对较困难。

3.2 信息源分析

信息源分析是指根据用户的信息需求去寻找合适的信息源。

3.2.1 信息源概述

1. 信息源的定义

中文“信息源”是由英文“Information Sources”翻译过来的。因此，在对信息源进行定义之前，必须先弄清“源”的意义。英国牛津大学出版的《现代高级英语学习者字典》的解释如下：“source”具有三种含义：一是“河之源头”；二是“来源或出处”；三是“原始文件”。在《辞海》中，“源”本作为“原”，指水流起头的地方，引申为“事物的来源”。这个引申义与英文“源”的第二种解释是相同的，故“信息源”从字面上可以解释为信息的来源。联合国教科文组织出版的《文献术语》中则将信息源定义为：“个人

为了满足其信息需要而获得信息的来源”。还有一种说法,即认为“信息的载体形式即为信息源”。

2. 信息源的特征

信息源具有以下主要特征:①它是人类一切思维和社会活动的反映,是人类知识和记忆的物质载体。②它是人们获取信息的主要来源。③它是信息传播过程中的第一要素,只有通过传播到达接收者并得到利用,才能发挥其作用。④它总是处于不断传播与使用的循环之中。在循环过程中,可以不断得到调整、补充、改编与重组,使其所含内容的针对性更强。⑤接收者并非是独占使用者,信息源可以传播到不同接收者同时使用,具有可共享性。⑥数量巨大,内容丰富,形式多样,并且随人类社会的发展和科学技术的进步而迅速增长。

3.2.2 信息源的类型

信息源即信息的来源。分析组织的信息源是进行信息资源管理的重要步骤,其目的在于明确信息采集的方向。根据不同的分类标准,可将信息源细分为不同类型。当然,在信息资源建设过程中不仅要明确不同的信息源和信息类型,还应了解这些信息的采集方法。

1. 按组织边界划分

如果按组织边界划分,则可将信息源分为内部信息源和外部信息源。

内部信息源产生组织的内部信息,包括组织中的各个部门(如生产部门、人事部门等),这些部门在工作中形成了大量的有用信息,供管理人员分析组织当前的状况,以便进行决策。同时,不同层次的管理人员依赖于其他层次的管理人员提供信息。因此,他们也是内部信息源的组成部分。例如,中层管理者要为高层管理者提供信息,而基层管理人员有为中层管理人员提供信息的责任和义务;中层管理人员还起到上传下达的作用,将基层的情况通报给高层管理人员,同时还应向基层管理人员传达上级的指示。由此可见,组织成员本身是一种重要的信息源。此外,内部信息源还包括组织经过多年发展积累下来的图书、报刊、档案等信息。

外部信息源是指在组织外部为组织活动提供信息的信息源,与组织自身的业务和外部环境相关。例如,某所大学的外部信息主要来自所在地的当地政府及其上级部门,从中可以获得有关办学的方针、政策以及教育经费等方面的信息;司法部门为依法发展教育事业制定相应的法律和法规,其外部信息可以是由其他院校提供的关于国内外当前高等教育发展状况信息;从不同专业的人才接收单位获取的反馈信息,则主要用于调整培养目标、培养方式以及办学规模。此外,还可以从因特网等信息网络中获取大量的综合性信息。由此可见,组织的外部信息来源较为广泛。

2. 按信息的数字化形式划分

如果按信息的数字化形式划分,则可将信息源分为数字化信息源和非数字化信息源。数字化信息源提供的信息来自于计算机存储设备,包括内存和外存,并且可以通过

网络进行传输。这类信息源包括组织内部的各种信息系统（如 TPS, MIS, DSS 等）、内联网、因特网以及各种国际联机检索网络等。由于某些数据和信息通过计算机更易于存储处理和提供利用。因此，人们通常将它们通过一定方式存入计算机，形成数字化信息源。对于组织的不同管理层次来说，不同管理层的人员对数字化信息源的依赖程度不同。例如，高层管理人员所需信息来自于内部信息系统的占 15%~20%，中层管理人员占 30%~40%，而基层管理人员对其依赖程度最高，占 55%~75%。

尽管我们处在一个计算机大显神通的时代，但非数字化信息对我们来说仍然意义重大。在组织内部，高层管理人员所需信息的 10%~15% 来自于非数字化信息源；中层管理人员接收的内部非数字化信息占 15%~20%；而基层管理人员使用最多，占 25%~45%。此外，不同层次的管理人员对外部非数字化信息源也有不同程度的需求。

组织内部的非数字化信息源除了包括专业书籍、期刊、文书、档案等印刷型文献以外，还包括直接观察（如管理人员到车间巡视，了解企业的生产情况）、组织内部的生产快报、手工收集的信息、非正式的传播渠道（如参加各种社交活动，与下属或朋友闲聊等），以上途径都有可能获取与组织活动相关的重要信息。组织外部的非数字化信息源分布广泛，包括专业书刊及其出版部门、大众传播媒介等。在知识管理时代，部分显性知识可以存储在计算机中，而隐性知识则大部分存储在人脑中，在成为显性知识之前，难以将其数字化。因此，挖掘隐性知识对组织的发展和创新具有重要意义。

3. 按信息的载体形式划分

如果按信息的载体形式划分，则可将信息源细分为印刷型信息源、缩微型信息源、电子型信息源、实物信息源和声像信息源。

印刷型信息源数量极为庞大，它们通过印刷技术传播各类信息。这类信息源包括出版社、杂志社、报社等生产这类信息的组织机构，以及图书馆、信息中心等收藏大量印刷型信息的文献信息部门。当然，由于各组织业务范围有限，因而，作为组织的信息管理人员，只要掌握与本组织活动相关的信息源就可以了。

缩微型信息源是指通过缩微技术制作的大量缩微胶片、平片等。它们所提供的信息需要通过缩微阅读机才能够获得，规模较大的图书馆、档案馆和科技信息中心均提供此类信息。

近年来，由于信息技术的发展，电子出版物大量涌现，使得电子型信息源异军突起，成为组织信息的重要来源之一。电子信息出版物包括磁盘、光盘和数据库产品等，它们大多来自于计算机公司、数据库公司等。由于近年来传统出版机构的技术革新，一些印刷型出版物往往附有电子版。例如，莫罗艾伦出版公司（Monroe Allen Publisher）1999 年出版的《美国英语字典》（Dictionary of American English）除了提供印刷型的书籍以外，还包括 CD 盘。由此可见，传统的出版机构也是重要的电子信息源之一。

实物信息源主要提供实物信息，包括各种实物以及提供实物的产品展览会、博览会，还包括各类百货公司、商场等。实物能使人们直观了解产品的形状、构成、颜色、型号等信息，甚至可以通过一定方式（如试用该产品）来获知该产品的性能、品质等。对于组织来说，通过实物信息源提供的信息，可以了解与该组织相关的产品设计、生产现状、发展动向、用户价值取向等方面的信息，利用这些信息可以提高组织自身产品的竞争力，

争取更大的市场份额。

声像信息源提供声音和图像信息,包括各类声像制品(如图片、照片、磁带等)、部分电子出版物(如 CD、VCD 等光盘制品)。广播、电视等大众传媒也提供声像信息,所以也属于声像信息源。各类图片、照片、磁带、录像带等往往是对组织内外部活动的真实记录,因而相对较可靠。由于信息技术的发展,各类声像光盘制品脱颖而出,成为声像信息源的一部分。

4. 按信息的运动形式划分

如果按信息的运动形式划分,则可将信息源分为静态信息源和动态信息源。

静态信息源提供变化不大或不会发生变化的信息。例如,组织中的工资管理系统所提供的工资信息在一定时期内不会有太大的变化,所以属于静态信息源。再如,由于档案信息是对过去发生事件的记录,其信息内容一般不会发生变化,因而也属于静态信息源。

动态信息源提供的信息通常处于变化之中。例如,证券公司提供的股票价格信息,经常在一天之内会有几次变动。再如,市场需求信息也会因时、因地、因人而表现出不同特性。因此,可将证券公司和市场管理机构称为动态信息源。对组织来说,静态信息源主要来自组织内部,动态信息源主要来自组织外部。

5. 按其他方法划分

此外,还可以根据提供信息的单位和部门的性质进行划分,将信息源细分为文献信息部门(如图书馆、科技信息中心、档案馆等)和非文献信息部门(如与组织有相同业务的竞争对手、咨询公司等)。

3.2.3 信息源的分布

从绝对意义上说,一切事物都可以产生信息,所以宇宙万物都可以称为信息源(广义的信息源)。但从信息资源的建设、开发、利用等角度出发,信息源仅指狭义的信息源,即拥有相对信息优势的信息媒体,包括善于积累和存储信息的个人以及生产、制作、存储和传播信息的机构。因此,下面讨论的仅是狭义信息源的分布。

信息源的分布是信息长期运动的结果,其实质是一种不平衡的分布,主要体现在以下几个方面。

1. 信息源的地区分布不平衡

信息源的不平衡分布首先表现在地区差异上,即有的地区信息密集一些,其信息源功能较强;有的地区信息稀疏一些,其信息源功能较弱。一般来说,各类政治、经济、文化、科技和教育中心集中了大批信息资源的生产者、传播者、管理者和消费者,同时形成了大量的信息资源管理机构。例如,北京和上海就是中国两大信息源最集中的地区。在全球范围内,发达国家是信息源集中地区,而广大发展中国家以吸收信息为主,其信息源功能相对较弱。

2. 信息源的机构分布不平衡

信息源的不平衡分布也表现在机构差异上，即有的机构信息源功能较强，主要生产、传播和管理各种信息资源；有的机构信息源功能较弱，其主要任务是消费各类信息资源。各类决策机构、教育与科研部门、协会与学会、广播电视部门、编辑出版发行机构、图书馆、档案馆、数据中心、信息中心、调查与咨询机构、策划机构、统计中心等集中了社会上主要的潜在信息资源和现实信息资源，成为社会的信息源机构。其他职业组织和社区组织则主要充当吸收源角色。

3. 信息源的个人分布不平衡

信息源的不平衡分布还表现在个人差异上，即有些人善于积累和存储信息，信息源功能较强；另外一些人利用信息的能力较弱并且不注意信息的积累，其信息源功能较弱，所以主要充当吸收源。各类决策人员、管理人员、研究开发人员、传播人员、技术人员、教师、统计人员、策划人员、调查人员、咨询人员、信息资源管理人员等由于积累了丰富的潜在信息资源和一定数量的书刊音像资料，所以在社会上充当主要信息源角色，而一般大众则主要充当吸收源。

值得注意的是，信息源的不平衡分布是一种绝对现象，无论何时何地，这种分布的不平衡都会存在，但不平衡的格局（信息源和吸收源的具体分布）则是相对和动态的。了解信息源的分布规律是做好信息资源采集工作的重要前提。对于特定信息需求的信息源也是不平衡的。一般来说，能够满足用户主要信息需求的信息源集中在少数相关的领域、机构或者媒体中，而能够满足用户一般信息需求的信息源则分散在众多的领域、机构或者媒体中。因此，信息资源管理人员要结合信息源和用户的信息需求进行综合分析，以便发现对应于特定用户信息需求的信息源分布格局，这正是信息源分析的主要目的。

3.3 信息资源采集

信息资源采集是指根据信息用户的需要，寻找、选择相关信息并加以聚合和集中的过程。信息资源采集的含义是多层次的，有时是指为了建设信息库在社会上广泛采集信息，有时是指为了特定课题在馆藏文献和数据库中采集信息，有时则指信息机构为用户提供信息而进行的信息资源采集过程，既可以是短时间内突击性的信息资源采集，也可以是长期性、日积月累式的信息资源采集。

3.3.1 信息资源采集的基本原则

不同的用户对信息需求会有差异，因而在信息资源采集时也会有许多不同之处。但在信息资源采集过程中，还是需要遵守以下共同原则。

1. 目的性原则

信息数据庞大，内容繁杂，但用户需求的范围又是一定的。所以，信息资源采集必须有明确的目的性（又称“针对性”）。信息资源采集要根据本单位的方向、任务和服务

对象的实际需求,有针对、有重点、有选择地采集利用价值较大并且符合本单位用户需求的信息。只有这样,才能既满足本单位用户的需要,又能提高信息工作投入产出效益。为此,信息资源采集人员必须对本单位内外环境和发展战略有明确的了解,这样才会有明确的采集目的和采集对象,大力开辟采集渠道,才能够获取针对性更强的信息。

2. 系统性原则

所谓“系统性”,是指时间上的连续性和空间上的广泛性,应该尽可能全面地采集符合本单位所需要的信息,注意重点需求信息的连续性和完整性。

3. 及时性原则

所谓“及时性”,是指所采集到的信息能够反映出当前社会活动的现状,也包括别人未发现和未使用过的独具特色的信息,以及能及时准确地反映事物个性的信息。时效性是信息的一个重要属性。过时的信息不仅其价值会降低或丧失,而且会造成工作上的损失,所以要力争在最短时间内向用户提供最新、最急需的信息。为此,信息资源采集人员必须有强烈的时间观念,尽早了解信息线索,熟悉用户的专业领域和当前形势,采集速度要快,内容要新,为信息的及时传播和利用创造条件。

4. 经济性原则

同样的信息如果有多种不同的载体形式,则应该注意优先选用较经济的载体形式。

5. 计划性原则

采集信息时,既要满足当前需要,又要照顾未来的发展;既要广辟信息来源,又要做到持之以恒,日积月累。要根据本单位的任务、经费等情况制订比较周密详细的采集计划和规章制度,详细列明有关信息采集的目的、范围、方式以及人员配备、时间限定、经费数额以及来源等情况。

6. 可靠性原则

信息资源采集必须坚持调查研究,通过比较、鉴别,采集真实、可靠、准确的信息,切忌将个别当做普遍,将局部视为全局,要实事求是,善于去粗取精、去伪存真、由表及里,深入细致地了解各种信息资源的信息含量、实用价值以及可靠程度。

7. 预见性原则

信息资源采集人员要掌握社会、经济和科学技术的发展动态,采集信息时既要着眼于现实需求,又要有一定的超前性,要善于抓苗头、抓动向,随时了解未来,采集那些对未来发展有指导作用的预测性信息。

3.3.2 信息资源采集的基本程序

信息资源采集主要包括以下四个基本程序。

1. 确定采集方针

每一个采集系统都要根据自己的目的和任务来制定采集方针。采集方针虽不能解决

具体采集问题，但它却是指导采集工作的总原则。确定采集方针时，要根据本单位的任务和未来发展，研究信息环境，明确服务对象，考虑财力等条件，并把分工协作、合理布局、资源共享等当做总的指导方针。

2. 制订采集计划

采集计划是采集方针在一段时期内的具体实施方案。采集计划不但给采集人员规定了具体目标，而且还提出了遇到问题时的解决办法。计划可分为年度计划、季度计划和月计划等。

3. 采集工作实施

采集工作是一项长期的、连续不断的工作，整个过程包括组织性工作和事务处理工作。由于采集财力的调配离不开外部广泛联络，所以要求采集人员必须具备很强的公共关系能力以及细致的事务处理和财务处理能力。

4. 反馈用户信息

信息采集的根本目的不是为了积累，而是要提供给用户使用。信息到手并不意味着采集过程的终结，而应该收集用户的反馈意见，改进工作，以便进一步提高信息采集工作的质量和效益。

3.3.3 信息资源采集的主要方法

所谓“采集方法”，是指根据信息采集计划，广泛开辟信息来源，及时将信息采集到手的基本方法。信息采集方法有很多，通常可以按以下标准来进一步细分。

1. 按信息载体形式划分

如果按信息载体形式划分，则可将其进一步细分为：①文件研究法。文件研究法是指从各种文件中寻找所需信息资源的方法。②报刊摘录法。报刊摘录法是指通过对报刊进行摘录来获取所需信息资源的方法。③广播收听法。广播收听法是指通过收听广播来获得所需信息资源的方法。④电视收看法。电视收看法是指通过收看电视来获取所需信息资源的方法。⑤电信接收法。电信接收法是指通过电话和电报来获取所需信息资源的方法。⑥电脑显示法。电脑显示法是指通过电脑来获取所需信息资源的方法。⑦直接交谈法。直接交谈法是指通过两个或者两个以上人员的面对面交谈来获取所需信息资源的方法。⑧信件询问法。信件询问法是指通过信件来获取所需信息资源的方法。

【例 3-1】美国沟通大师保罗·蓝金的研究成果表明，领导人的沟通时间有 45% 花在听上，30% 花在说上，16% 花在读上，9% 花在写上。美国《沟通杂志》的调查报告则显示：领导人的沟通时间有 63% 花在听和说上，20% 花在读上，17% 花在写上。

【例 3-2】20 世纪 30 年代中期，英国作家雅各布（Jacobs）发表了一本 172 页的小册子，上面记载了希特勒军队的组织编制、各军区概况、参谋部人员部署以及 160 多名指挥官的姓名、简历，甚至连刚成立不久的装甲师的步兵小队都披露无遗。为此，希特

勒勃然大怒，下令将雅各布抓到盖世太保总部审讯，要他供出窃取德军军事机密的“罪行”。雅各布坦然地说：“我的全部材料都来自德国的报刊，对于军事方面的任何点滴材料，我都用卡片摘录下来，连××将军婚礼的报道也不放过。”雅各布利用德国公开报纸中的点滴资料，经过分析、综合等处理，最后汇集成这本小册子。因此，雅各布理直气壮地说：“我不是间谍。”

【例 3-3】海湾战争爆发前期，投资商纷纷撤离当地市场，由战争所导致的社会动荡成为扼杀市场的怪物。国内商人除了关注美伊的军事力量以外，对商业关注者寥寥无几。但长虹集团的老总倪瑞峰却从不停播放的战讯中看出了端倪。10天后，伊拉克电台报道，由于战争即将爆发，石油及附属产品价格跌入谷底，聚苯乙烯的价格也不例外。于是，长虹集团董事会立即制定采购 500 万吨聚苯乙烯的计划，用做电视机外壳材料。后来，经过成功调运，长虹电视机外壳成本是国内同类产品成本的 45%。在利润分成中，长虹依靠这一商业信息决策而获得 5000 万元的相对收益。

【例 3-4】2003 年公布的第五次我国公众科学素养调查数据表明：除了正规教育以外，大众传播媒体是我国公众获得科学技术信息的主要渠道以及影响我国公众科学素养变化的重要因素。调查结果显示：高达 93.1% 的公众通过电视获得科技知识和信息；有 69.5% 的公众通过报纸获得科技信息，而通过广播获取知识的人为 31.9%，其他渠道还包括图书、互联网和音像制品。

2. 按信息采集方式划分

如果按信息采集方式划分，则可将其进一步细分为：①定向采集法。定向采集法是指在采集计划范围内，对某一学科、某一国别、某一特定信息尽可能全面、系统地进行采集。例如，很多国家设置的监视电视信号、监听电台信号都属于定向采集。②定题采集法。定题采集法是根据用户指定的范围或需求有针对性地采集信息。这种方法能使用户及时掌握有关信息，针对性强，但较为被动，而且由于题目具体，涉及面既深又专，难度较大。科研活动中大多采用这种方法。③定点采集法。定点采集法是指聘请专门的信息采集人员定点采集相关信息资源。此法具有节省费用、采集全面等优点。④主动采集法。主动采集法是指针对特定需求或是根据采集人员的预测，事先发挥主观能动性，赶在用户提出要求之前即着手采集工作。⑤跟踪采集法。跟踪采集法是指根据需要对有关信息资源（某一课题、某一产品或某一机构的有关信息）在一段时间内进行动态监视和跟踪，及时采集出现的一切新情况、新信息。用这种方法采集的信息连续而且及时，有利于掌握事件发生及发展的过程，及时了解关心的问题。这对于深入研究跟踪对象很有用处。⑥社交采集法。该方法形式多种多样，如参加各种会议、旅游、舞会、聚会、走亲访友、娱乐、网络交流等。通过社交活动获取的信息一般都是最新的，是其他途径得不到的。⑦现场采集法。参加展览会、展销会、订货会、科技成果展示会、交易会、现场会、参观访问等，都会接触到一些实际的东西，而且往往有详细的介绍或资料，所以是采集信息的好方法。⑧积累采集法。平时读书看报时，应随时做卡片、剪报、藏书等信息积累，这些零星的片段信息，时间长了就会成为系统的信息财富。⑨委托采集法。由于时间、精力有限，或是不熟悉信息源，可以委托某一信息机构或信息人员进行采集，并且根据采集的质量来支付一定费用。这种方法花费较多。⑩间谍采集法。间谍采集法

是指利用间谍窃取所需信息资源的方法。目前，该方法广泛用于采集政治、经济、军事等方面的信息资源。

【例 3-5】德国的啤酒制造业曾在世界上享有盛名，它的制作方法自然是“不传之秘”，日本啤酒商觊觎已久，但一直无从下手。某年某月的某一天，日本一名商人扮作“难民”来到德国，在某著名啤酒厂外观察月余，以伺机行动。有一天，当该厂总经理乘车从厂门口驶出时，日商不失时机地突然跃身于车前，造成了车祸。按照德国当时的法律规定，车祸肇事者要坐牢。德方总经理为了消除祸端，除了将日商送到医院悉心治疗以外，伤愈后又特地招他到啤酒厂当门卫。三年“卫门”之余，这位“难民”将啤酒厂的生产流程、工艺配方等一一了解透彻，而后秘密回国。又过了三年，德国啤酒商发现日本不再购买德国的啤酒了，而且德国啤酒在东南亚的市场也逐渐被日本啤酒取代。前边提到的那位德国总经理到日本拜访他的同行时，发现同行居然是数年前那位以身撞车的“难民”，德国人这才醒过神来。

【例 3-6】日本的 A 公司濒临倒闭，长期以来对外隐瞒公司资不抵债的财务状况，继续靠获得银行贷款而苟延残喘，伺机东山再起。它的竞争对手 B 公司了解到这一情况以后，利用经济间谍对 A 公司的财务内幕进行侦探，以便彻底击败它。B 公司打听到 A 公司的总会计师需要镶牙，就勾结牙科医生，在为该总会计师装金属牙套时放进一个微型窃听器。从此，有关 A 公司经营状况和财务状况的核心机密无一遗漏地被窃听了。B 公司将 A 公司面临破产的内幕公之于众，银行立即停止向 A 公司提供贷款，终于使 A 公司倒闭了。

【例 3-7】1973 年，前苏联有关部门在美国宣称：他们有意与美国的飞机制造业合作，在前苏联建造一个年产 100 架巨型客机的飞机制造厂。美国波音公司在同行竞争中捷足先登，盛情邀请并且款待了由 20 名前苏联专家组成的先期“考察团”。前苏联专家不仅获准参观了波音公司的飞机装配线，而且还在波音公司实验室中拍摄了大量照片，搜集了许多机密的技术资料，但波音公司仍然是成竹在胸，他们还留有关键的一手，即制造巨型客机的合金秘方并未透露给苏方。事后，“联合建厂”的议案自然告吹，但苏联人自己设计制造的伊柳辛式巨型喷气式运输机却奇迹般地遨游于天空。原来，“机关”就在鞋底上。前苏联专家在“考察”时所穿皮鞋的鞋底是经过特制的，它能够吸取从飞机部件上切削下来的金属屑，这些金属屑经过前苏联科技部门的化验和分析以后，波音公司的惟一“不传之秘”就与前苏联飞机制造业实现“共享”了。

3. 按信息采集的渠道划分

如果按信息采集的渠道划分，则可将其进一步细分为以下两种采集方法：①单向采集法。单向采集法是指对特定用户需求，只通过一条渠道来采集相关信息资源，针对性很强。②多向采集法。多向采集法是指对特殊用户的特殊要求，多渠道地采集相关信息资源，这种方法成功率极高，但容易相互重复。

3.3.4 信息资源采集的主要渠道

信息资源采集渠道是指获取信息的渠道。不同类型的信息，采集渠道也会有所不同。

下面以信息的存在形式作为划分标准,对记录型、实物型、思维型等信息资源的采集渠道加以介绍。

1. 记录型信息资源的采集渠道

记录型信息资源的采集渠道主要包括:①购买。通过各种方式购买是获取记录型信息资源最常见、最主要的途径,包括订购、现购、委托代购等方式。②交换。交换是指信息资源管理机构之间以及信息资源管理机构与其他机构之间互相交换信息资源。③接收。接收是档案、期刊、图书等信息资源的主要来源渠道,包括国家规定的呈缴本制度和移交制度等方式。④征集。征集是指对地方、民间有关单位或个人征集历史档案、书籍、手稿等。⑤复制。复制包括静电复印、缩微胶片等。⑥其他方式。包括租借、接受捐赠、现场采集、索取等。如果想掌握好以上方法并达到运用自如的程度,则需要开展大量深入细致的调查研究工作,熟悉各类信息资源的情况及特点,并且学会查找和利用各种检索刊物和工具书(比如,国内外出版的大量新书通报、报刊征订目录、专业学术会议预报目录等)。

2. 实物型信息资源的采集渠道

实物型信息资源的采集渠道主要包括:①展览。展览可以细分为实物展览、订货会、展销会、交易会等。②观摩。观摩主要是指现场观摩。③观看。观看包括观看电影、电视或录像等。④参观。参观主要是指参观同行的实验室、试验站等。

3. 思维型信息资源的采集渠道

思维型信息资源存在于人们的头脑中,其采集渠道主要包括:①交谈。交谈包括工作人员之间就他们从事的工作和活动,直接进行对话、交谈、讨论、辩论等。②采访。采访是指针对某些感兴趣的问题主动进行提问,以获取信息资源。③报告。报告包括参加各类报告会或演讲会等。④培训。培训包括参加各类培训班等。⑤录音。录音是指在交谈、采访、讨论、参观、交流等活动中,采用现场录音方式来获取信息资源。⑥其他方式。包括参加各种社交活动,以及进行现场调查、实地考察、技术交流等。思维型信息资源的采集渠道,目前已引起人们的高度重视。随着信息社会的到来,人们对传递信息资源的时间性要求会越来越高,思维型信息资源将会越来越受到重视。

【例 3-8】某纺织厂经常指派公司调查人员分别到几家百货公司的布料柜台直接察看顾客对哪些花色的布料最喜欢,对哪些花色的布料不感兴趣。有时,还会指派调查人员到服装商店去观察顾客对什么布料的服装最喜欢,借此来采集该厂想要了解的有用信息。

【例 3-9】美国的尼尔逊公司在全美国的 1250 个家庭的电视机中装上了电子监视器,每隔 90 秒钟扫描一次。每个家庭只要收看 3 分钟以上的电视节目,就会被记录下来。通过与电子计算机系统实现联网,就可以采集该公司想要获得的商业信息。

【例 3-10】麦当劳公司在计划进入某个城市之前,总是先通过有关部门或者专业调查公司来采集该地区的相关资料,包括人口、经济水平、消费能力、发展规模和潜力、收入水平,以及前期研究商圈的等级、发展机会、成长空间等数据。

3.3.5 信息资源采集的主要途径

对任何部门或系统来说，都应该在尽可能广泛的范围内采集信息。但就某个具体部门而言，它本身就产生大量信息，并对其他部门产生影响，这些信息可以叫做内部信息，与内部信息相对的就是外部信息。与此相对应，信息资源采集的途径也可以细分为内部途径和外部途径。

1. 内部途径

内部途径一般是指政府机关、科研机构、工厂企业内部形成的各种信息通道。它主要用于采集部门的内部信息，有时也能获取一些外部信息。

内部途径还可以进一步细分为：①管理部门。它是获取内部信息的主要途径。一般来说，管理部门包括经营业务管理、行政管理、人事管理、物资管理、财务管理和生产管理等。信息来源主要包括统计资料、财务报告和各種文件，这些信息不但是决策、指挥、组织、控制、监督的前提，而且要用适当方式向上级机关报告，为上级计划部门和管理部門制订计划提供充分的依据。因此，通过这个途径获得的信息不仅实用而且可信。另外，管理部门的工作人员熟悉政策法规、部门规章和领导意向，熟悉生产、经营、管理等环节的情况以及这些环节的发展变化，所以和他们接触也能够获得内部信息。②咨询与政策研究部门。这类机构主要为领导决策服务，是制定战略方案的参谋，是内外信息流通的枢纽和焦点。他们既采集、存储信息，又加工、生产信息，为部门的预测、决策和计划提供可靠的科学依据。③内部信息部门。内部信息部门包括档案、资料、图书、信息等部门。这些部门掌握着大量的内部资料，承担着采集、整理、管理各种信息（如会议录、内部刊物、部门创业史、设计图、调查报告、获奖记录等）的任务，所以也是人们获得内部信息的重要通道。④研究开发部门。研究开发部门也能够提供有关的内部信息，如部门目前的技术水平、开发项目以及投入的人力、物力、财力、专利、技术诀窍、新开发产品的市场、销售量估测、效益等。

2. 外部途径

外部途径是指部门以外的各种信息来源，用于采集各种信息。

外部途径主要包括：①文献部门。文献部门是传统的外部途径，通过它可以进一步获得公开出版物（如专业杂志、图书、年鉴、综述、文摘、目录、索引、政府出版物、统计资料、专利说明书等）、限制性公开资料（如企事业单位名录、产品目录、设计图、地区刊物、企业人才招聘广告等）、公司企业内部资料（内部刊物、内部统计资料、市场调查报告、研究报告、国外考察报告、产品宣传册等）、政府法规文件等。②大众传播媒介。大众传播媒介包括广播、电视、报纸、杂志等，从中可以及时采集到多种信息。③学会与协会等团体。通过它可以采集到科技经营方面的信息。例如，学会论文集、行业协会简报、行业通信等是获得最新技术和了解同行情况的重要途径。④各种会议。主要包括科技研讨会、学术讨论会、商品推销会、展览会、交易会、现场会、参观访问、发布会等，它是获得外部信息的重要途径，各种会议资料通常很难通过其他途径来获得。

⑤政府部门。主要是指工商、税务、外贸、银行及其对应的主管部门，从中可以了解国家各方面的政策、法规信息，以指导部门的行动。⑥个人交往与观察。主要是指与专家、教授、顾问等的交流，与同行业其他公司人员的交谈，与科学研究机构或者高等院校的交往等，通过观察和交谈可以获得各种有用信息。⑦用户与消费者。从用户与消费者那里不仅可以获得产品的需求信息（如产品的性能、形状、颜色、可以接受的价格等），而且可以得到反馈信息，这对改进产品、提高质量来说意义重大。因此，用户与消费者是一个不可忽视的外部信息源。

3.4 信息资源加工

所谓“信息资源加工”，是指对采集来的大量原始信息进行筛选和判别、分类和排序、计算和研究、著录和标引、编目和组织，使之成为二次信息。

3.4.1 信息资源加工的原则与作用

1. 信息资源加工的基本原则

信息资源加工的基本原则包括：①标准性。为了方便国内外的信息交流，所以在对信息进行加工时需要按标准化要求进行操作，遵循国内外相关标准。否则，该信息的利用价值就会大打折扣。②系统性。为了更好地利用信息，使其最大限度地发挥效能，在信息资源加工过程中应该使其具有系统性。只有系统化的信息，才能使人发现隐藏于其中的某些共性规律。③准确性。加工之后的信息只有具有准确性，才能为使用者带来一定经济效益。反之，会使信息使用者误入歧途，导致重大损失。④及时性。由于信息具有时效性，所以在对信息进行加工时要有时间观念，力争在最短时间内将信息加工完毕，以便最大限度地发挥信息的效能。⑤通俗性。经过加工的信息一定要便于推广，其内容务必要通俗易懂。只有任何人看了以后都能够明白其内容的信息，才能被人们充分利用。

2. 信息资源加工的主要作用

信息资源加工的主要作用包括：①去伪存真，去粗取精。在大量的原始信息中，不可避免会存在着一些假信息和伪信息，只有经过认真筛选和判别，才能够防止和避免鱼目混珠、真假难辨，并且在信息传递和使用过程中误人害己，造成事业和经济上的重大损失。②分类排序，规则系统。原始信息大多数呈现出凌乱、孤立的状态，根本无法进行存储、传递和使用，只有对其进行有效的分类和排序，才有可能使之成为规则、有序、系统的二次信息，并且方便地进行存储、检索、传递和使用。③分析研究，综合创新。对采集得来的信息进行分析比较、计算研究之后，可能会创造出新的信息。④著录标引，方便使用。采集得来的原始信息通常是杂乱无章的，只有对其进行有效著录和标引以后，才有可能使之成为规则、有序、系统的二次信息，并且方便进行存储、检索、传递和使用。⑤目录组织，便于检索。对信息进行著录和标引之后，可以轻松地将其存储起来。但是，如果希望获得更好的检索效果，则还需要利用目录组织作为检索指南，以便节省

更多的时间和精力。

3.4.2 信息资源加工的内容与方法

1. 信息资源加工的基本内容

信息资源加工的基本内容包括：①信息的筛选和判别。信息的筛选和判别是指对原始信息有无作用的筛检和挑选，或是对原始信息真伪的判断和鉴别。②信息的分类和排序。信息的分类是指根据选定的分类表，对杂乱无章的原始信息进行分门别类。信息的排序是指在信息分类的基础上，按照一定规律前后排列成序。③信息的计算和研究。信息的计算和研究是指对分类排序后的信息进行计算、分析、比较和研究，以便创造出更加系统、更为深刻、更具使用价值的新信息的活动。④信息的著录和标引。信息的著录是指按照一定的标准和格式，对原始信息的外部特征（如名称、来源、加工者等）和物质特征（如载体形式等）进行描述并且记载下来的活动。信息的标引是指对著录后的信息载体按照一定规律加注标识符号的活动。⑤信息的编目和组织。信息的编目和组织，是指按照一定的规则将著录和标引的结果另外编制成简明目录，并且提供给信息需求者作为查找信息工具的活动。

2. 信息筛选和判别的程序与方法

信息筛选和判别的基本程序包括：①信息整理。信息整理是信息筛选和判别的前提，信息整理要求将杂乱的信息进行有规则的放置，以方便今后进一步开展工作。②浏览审阅。浏览审阅的目的是将错误明显或者无用的信息清除掉，而保留真正有用的信息，对一时无法确定其去留的信息则暂时放置在一边，留待进一步处理。③再次审核。对于一时拿不准的信息必须采取会诊或者其他科学方法，再一次对其分析研究，以便确定取舍，提高信息筛选和判别的准确性。

在信息筛选和判别过程中，应该着重关注的重点内容包括：①虚构信息。有些信息完全是虚构、杜撰的，没有一点事实根据，这主要是出自信息采集者的某些不良动机所致。②添加信息。添加信息虽有一定根据，但其中的某些情节和内容是信息采集者、传递者通过想象添加进去的。③拼凑信息。拼凑信息是指将不同时空、不同条件、不同性质的信息人为地组合成同一时空、同一条件、同一性质的同一信息。④夸张信息。夸张信息把事实夸大或者缩小，或是将个别说成普遍，将偶然说成必然，或者反之，其实质是对事实的一种扭曲，会严重影响信息的真实性和可信度。⑤偏颇信息。偏颇信息是指人为突出或者抹杀某一因素，而片面强调某一起作用的原因或者扼杀某一起作用的要素。如果不对这类信息进行校验和纠偏，不仅会影响信息的使用价值，而且会给信息使用者造成重大经济损失。⑥残缺信息。在收集信息过程中，如果不对相关要素进行综合分析，仅看到个别现象就妄加推断，就会导致信息的失真。⑦模糊信息。模糊信息是因信息收集者道听途说、捕风捉影而来，其可信度较差，所以必须对其重新进行采集和验证。⑧走样信息。走样信息是指信息收集者已经准确反映客观事实，但在信息记录或传递过程中出现走样，谬误百出。

信息筛选和判别的基本方法包括：①感官判断法。感官判断法是指信息资源加工人员在浏览审阅原始信息过程中依靠自己的学识，凭直觉判断信息的真伪和可信度。该方法的优点是简单可行，费用低廉，节约时间，其缺点是对某些信息难以作出准确判断。②分析比较法。分析比较法是指信息资源加工人员在筛选和判别信息的过程中，采用前后信息、左右信息、不同渠道搜集的同一信息进行对比分析，以便确定信息的真伪和可信度。该方法准确性较高，但较费时费力。③集体讨论法。集体讨论法是指对某些个人无法下结论的信息采用集体会诊法来确定取舍。该方法充分发挥了集体智慧，获得的信息准确性较高。④专家裁决法。专家裁决法是指对一时无法确定取舍的信息交由专家裁决的方法。该方法的科学性取决于专家的个人素质。⑤数学核算法。数学核算法是指对原始信息有疑虑而由信息资源加工人员重新予以核算的方法。该方法可以及时纠正那些因信息采集、计算错误、笔误或者传递错误等原因造成的信息失真现象。⑥现场核实法。现场核实法是指对有疑虑的信息，再责成信息采集人员或者加工人员深入现场核实真伪，该方法的准确性较高，但较费时费力。

3. 信息分类和排序的程序和方法

信息资源分类和排序的基本程序和方法包括：①确定分类方法。确定信息分类方法是实施信息分拣的基础或者前提。信息分类的具体方法包括地区分类法、时间分类法、内容分类法、主题分类法以及综合分类法。其中，地区分类法是指依据地区的不同而进行的信息资源划分方法；时间分类法是指依据时间顺序对信息资源进行划分的方法；内容分类法是指按信息内容划分信息资源类别的一种方法；主题分类法是指以主题词作为划分信息资源类别的一种方法；综合分类法是指以时间、地区、内容、主题为依据综合划分信息资源的一种方法，也就是对上述四种分类法的综合应用。综合分类法还可以进一步细分为时间地区分类法、内容地区分类法等。②实施信息分拣。根据确定信息分类方法的要求对信息资料进行分拣，以方便下一环节对信息进行排序。③进行信息排序。通过信息排序可以使之成为井然有序的信息体系。

4. 信息资源计算和研究的程序和方法

信息资源计算和研究的基本程序包括：①制订计划。在对信息资源进行计算和研究之前，通常需要制订一个行之有效的计划，明确该计划的目的、人员、完成时间等情况。②搜集资料。按计划要求采集所需要的相关资料。③计算研究。选用合适的方法，对现有资料进行计算和研究，以期获得最新的信息。④修正补充。进一步修正计算和研究过程中发现的各种问题。

信息资源计算和研究的主要方法包括：①统计法。统计法是信息计算和研究的重要方法，它又可进一步细分为总量指标法（表现为人口总数、总产值等绝对数）、相对指标法（如人口密度、在校学生人数比例等）、平均指标法（如算术平均数、几何平均数、众数、中位数等）、动态数列法（如平均发展速度等）、统计指数法（如综合指数、平均指标指数等）、相关分析法等。②会计法。会计法是指采用会计通用的方法来核算和研究信息的方法。该方法使用起来较可靠，但范围较广，常见形式包括固定资产核价法、固定资产折旧法、固定资产使用效果核算法、固定资产使用效益核算法、长期银行借款利息

核算法、成本核算法、利润核算法等。③文字信息研究法。文字信息研究法主要包括汇集法、归纳法、连横法、推理法。其中，汇集法是指按某种目的将许多原始信息汇集在一起、用来集中反映某一事物的概况和问题的一种方法；归纳法是指在某一主题信息资料汇集的基础上，对信息进行的综合归纳；连横法是指根据一定主题的需要将具有相同属性的信息按阶段、层次、时期、特点等准则联系起来进行对比、分析，从而形成新信息；推理法是指根据事物的内在联系和发展规律，对信息进行合理推理判断，以便得出新的认识和结论、产生新信息的一种方法。

5. 信息资源著录标引的程序和方法

信息资源著录的程序和方法包括：①做好前期准备工作。如果是人工存储的信息库，就要准备规格统一的硬质卡片；如果是计算机存储的信息库，就要准备好计算机及相关物品。②确定信息著录格式。如果采用卡片形式，则要求依据一定的著录格式进行著录；如果是采用计算机，则要求将信息按规定的格式输入到计算机中。③加注标识符号。加注的标识符号包括大分类号、小分类号、存储顺序号等标识符号。

信息资源标引的程序和方法包括：①选择和熟悉分类表。信息资源标引是从选择适当的分类表开始的，一旦选用了某种分类表，就不要随意变动，以免造成混乱。②进行主题分析。信息资源标引是从信息资源的内容以及所反映事物的性质去揭示信息资源的，所以必须进行信息资源主题分析，包括分析题名和审读内容，从而判定信息资源应归入何种类目。③归入最恰当的类。根据分析题名和浏览正文后确定的信息资源主题，经查阅事先确定好的某种分类表，找出确切相符的类目，加上分类号、顺序号等标识符号。④审校。审校是指复核信息资源标引是否正确，它是保证信息资源标引质量的重要措施。

6. 信息资源编目和组织的程序与方法

信息资源编目的基本程序包括：①注意选择编目形式。选择适当的编目形式是信息资源编目的前提。常见的信息资源编目形式包括内容目录、主题目录、题名目录、著者目录。②实施目录编制。常见的目录形式包括卡片形式、书本形式、计算机屏幕显示方式等，可以根据实际情况选择其中的一种。③实施目录组织。所谓目录组织，是指将编制好的目录形式组织成一个目录体系，以方便用户使用。

信息资源目录组织的具体方法包括：①内容目录的组织方法。将内容目录组织成目录体系的方法，通常是按分类号的顺序进行排列。例如，大类号通常以英文字母作为标识符号，所以按26个字母的字顺进行排列；小类号通常以阿拉伯数字作为标识符号，所以按数码的大小顺序进行排列。②其他目录的组织方法。主题目录、题名目录、著者目录这三种目录的组织可采用笔顺法、笔画法、拼音法等组织方法。如果采用笔顺法，则先按部首进行排列，再在各部首中根据笔画的多少来排列；如果采用笔画法，则先按题名、主题词或者著者第一个字的笔画多少排列，笔画少者在前，笔画多者在后；如果第一个字的笔画相同，则比较第二字，其余类推；如果采用拼音法，则先按题名、主题词或者著者第一个字的拼音顺序排列；如果第一个字的拼音顺序相同，则比较第二字，其余类推。

3.4.3 信息资源加工自动化技术

信息资源加工自动化技术主要包括利用计算机对信息资源的自动标引、自动分类、自动排序和自动统计等技术。由于自动排序和自动统计的原理和实现方法较简单,下面主要介绍自动标引和自动分类技术的基本原理。

1. 自动标引技术的基本原理

自动标引(Automatic Indexing)是指利用计算机来代替人工,自动生成用来表达信息资源内容特征的主题标志的信息资源加工方式。最早开展自动标引研究的人首推美国人卢恩(Hans Peter Luhn, 1896—1964),他在1956年首次开展了自动标引试验,提出了词频统计加权方法。此后,西文自动标引技术获得较快发展,并且产生了一批实用的自动标引系统。20世纪80年代,中国的上海交通大学、中国软件技术开发总公司、北京航空航天大学、北京大学等单位也先后建立了各自的试验性汉语自动标引系统。如果按自动标引方案划分,则可将自动标引分为自动抽词标引和自动赋词标引两种类型。

自动抽词标引是指利用计算机从信息单元中自动抽取能够表达信息内容主题标志的一种自动标引方式。自动抽词标引的假定条件是:待标引文本以机读形式存在,计算机利用根据一定算法编写的自动抽词标引程序来实施抽词标引过程。其主要算法如下:先统计文本中词的出现次数,同时将文本与“禁用词表”进行比较,除去各种非实义词(如冠词、介词、连词等),再对剩下的词按其出现的频次进行排序,排在前面的一些高频词理所当然地就被选为文本的“标引词”。

自动抽词标引的大体过程如下:①使用计算机分析正文或者文摘。②对照禁用字表,从正文或者文摘中删除高频的语法功能词。③对保留词的词干进行加工,去掉后缀(或前缀),将每个词还原到其词根。④先分析词根在正文中出现的频率,再按加权函数导出各词根的权值。⑤将权值大于特定阈值的词选做标引的关键词。

自动赋词标引是指根据信息资源的内容特征,从规范化的主题词表中选出相应的主题词,赋予该信息资源作为其主题标志的一种自动标引方法。

自动赋词标引的主要过程如下:①为每一个控制词编制一个主题词表。②分析正文或摘要,找出其中的重要关键词。③将重要关键词与主题词表进行比较。④如果正文或摘要中出现了与主题词表中匹配的语词,则该语词是相关的,并确定将该词用于标引。

2. 自动分类技术的基本原理

信息资源分类是信息资源加工的主要方法之一,但长期以来主要依靠人工进行分类,而人工分类存在工序复杂、效率低下等缺点,所以国内外开始利用计算机来实现自动分类(Automatic Classification)。自动分类的优点是速度较快,便于提高信息资源加工的质量和效率。所谓自动分类,是指用计算机来代替人工,自动产生能够表达信息资源内容特征的分类标志这样一种信息资源加工方式。

自动分类研究的基础是自动标引。如果按标引方法进行划分,则可将自动分类标引分为抽词分类标引法(Derivative Indexing)和赋词分类标引法(Assigned Indexing)。抽

词分类标引法操作较为简单，易于实现。赋词分类标引法操作相对来说难度更大一些。

如果按自动分类的实现途径进行划分，则可将自动分类分为自动聚类 and 自动归类。其中，自动聚类是指从待分类对象中提取特征，再将提取的全部特征进行比较，并按一定原则将具有相同或相近特征的对象定义为一类，设法使各类中包含的对象大体相等；自动归类是指先分析待分类对象中的特征，将其与各种类别中对象具有的共同特征进行比较，再将待分类对象归入特征最接近的一类并赋予相应的分类号。

自动分类算法涉及到关键词的切分、类主题词的获取、类别的统计并类、权重分析定类、补充复分类号等五大步骤，具体实施过程如下所述：①从待分类信息资源库中取一条待分类记录，利用自动切分技术提取关键词。②利用切分出来的关键词查找“关键词与类主题词关联数据表”，得到类主题词。③利用类主题词查找“类主题权重数据表”，获得对应的分类号和权值。当所有的分类用词的分类号及权值均取完后，进行类号合并以及权重求和。④分析定类，对已经取出的所有类号进行分析比较：如果只有一个类号，则无须判断直接进行定类；如果有多个类号，则按类号权值最大者进行定类。⑤如果需要复分，则利用复分信息查找“复分数据表”，得到复分号后补充到已经确定的分类号中。

3.5 信息资源存储

信息资源存储是指将经过加工处理后的信息资源（包括文件、图像、数据、报表、档案等），按照一定的规定记录在相应的信息载体上，并将这些载体按照一定特征和内容性质组织成系统化的检索体系。

3.5.1 信息资源存储的意义与作用

1. 信息资源存储的意义

信息资源存储的重要意义主要体现在以下几个方面：①有利于增大信息资源的拥有量。②有利于集中管理信息资源。③有利于开发高层次的信息资源。④有利于充分利用信息资源，提高管理工作效率。

2. 信息资源存储的作用

信息资源存储的作用主要表现在以下四个方面：①方便检索。将加工处理后的信息资源存储起来，形成信息资源库，就为用户从中检索所需要的信息提供了极大的便利。②延长寿命。信息资源存储还可以有效地延长信息资源的使用寿命，提高信息资源的使用效益。③利于共享。将信息资源集中存储到信息资源库中，为用户共享使用其中的信息内容提供了便利，人们还可以反复使用，提高了信息资源的利用率。④方便管理。将信息资源集中存储到信息资源库中以后，就可以利用先进的数据库管理技术定期对其中的信息内容进行更新和删除，剔除其中已经老化失效的信息内容。

3.5.2 信息资源存储的原则与要求

1. 信息资源存储的基本原则

信息资源存储时需要遵守以下基本原则：①统一性。统一性原则是指信息资源的存储形式应该在全国甚至全球范围内保持一致，这就要求信息资源存储时需要遵守相关的国家标准或者国际标准。②便利性。便利性原则是指信息资源的存储形式要以方便用户检索为前提，否则会影响用户使用该信息资源。③有序性。有序性原则是指信息资源存储时要按一定规律进行排列，以方便用户检索。④先进性。先进性原则是指信息资源的存储形式应该尽量采用计算机以及其他新兴材料作为信息资源存储的载体。

2. 信息资源存储的基本要求

信息资源存储时需要遵守的基本要求包括：①求全。所谓“全”，是指信息资源存储要尽可能地做到全面系统，应有尽有。②求新。所谓“新”，是指存储的信息资源要新颖。越是新颖的信息资源，其使用价值越大。③求省。所谓“省”，是指信息资源存储过程中要尽量降低费用，以便最大限度地提高效益。④求好。所谓“好”，是指要建设和管理好与信息资源存储相关的设备和设施。

3.5.3 信息资源存储的主要类型

1. 存储载体的分类

如果按载体形式划分，则可将信息资源存储分为以下7种类型：①人脑载体存储。在文字产生之前，人类只能依靠人脑的记忆功能来存储信息，所以说人脑是一种初始的载体存储形式，但人的记忆力毕竟有限，时间一长就会忘记。②语言载体存储。语言也是人类最早的信息资源存储形式之一，人们通过语言来达到传递信息、沟通思想的预期目的。③文字载体存储。文字既是一种信息表现方式，也起着存储信息资源的作用，记录文字信息的材料由最初的石头、甲骨逐渐发展到后来的简牍、缣帛、纸张等。④书刊载体存储。书刊的出现要晚于文字，但它是一种更有效的信息资源存储方式，其特点是：信息存储容量大，并且高度集中。⑤电信载体存储。电信载体信息资源存储形式包括电报、电话、电传等，它们的共同特点是：传递速度较快，可以大大缩短信息的传递时间。⑥计算机载体存储。计算机载体存储的特点是：存储容量大，传递速度快，联网后处理信息的范围极大。⑦新材料载体存储。随着科学技术的发展，人类发明了许多可以用做信息资源载体的新兴材料载体，包括磁性形体（如磁带、磁盘等）、晶体载体（如硅片、集成电路等）、光性载体（如光盘等）、生物载体（如蛋白质、细菌等）。这些新兴材料载体的共同特点是容量大，效率高，可以更有效地存储各种信息资源。

2. 信息库的分类

信息库是指按照一定目的和要求，将各种载体形式的信息组织成有序的信息集合体，所以它又被称为“数据库”。

可以按照不同的划分标准对信息库进一步细分。例如，如果按信息库的存储手段划分，则可将其分为人工信息库和机器信息库。其中，人工信息库是指按特定要求手工建立的各种信息库；机器信息库是指利用计算机对信息进行加工、存储和检索的信息库。如果按信息库的存储内容划分，则可将其分为文献信息库和数值信息库、事实信息库、综合信息库。其中，文献信息库是指由报刊书籍等文献资料组成的信息库；数值信息库是指专门存储各种数值信息并为特定信息需求者提供数值信息咨询服务的数据库；事实信息库是指专门存储各种事实信息并向信息需求者提供事实信息咨询服务的信息库；综合信息库是指含有文献信息、数值信息、事实信息的综合性信息库。如果按信息库的存储规模划分，则可将其分为大型信息库、中型信息库和小型信息库。其中，大型信息库通常是指记录数在 50 万条以上的信息库；中型信息库是指记录数在 10 万~50 万条的信息库；小型信息库是指记录数在 10 万条以下的信息库。如果按信息库的服务对象划分，则可将其分为对外信息库和对内信息库。其中，对外信息库是指对组织外部开放的经营性信息库；对内信息库是指面向组织内部、不具备经营性质的信息库。

3.5.4 信息资源存储的主要技术

传统的信息资源存储技术主要是指纸张印刷存储技术，现代信息资源存储技术主要包括缩微存储技术、声像存储技术、计算机存储技术以及光盘存储技术，它们具有存储容量大、密度高、成本低、存取迅速等优点，所以获得了广泛应用。

1. 纸张印刷存储技术

东汉时期蔡伦发明造纸术以后，由于纸又轻又薄，成本低，可大量生产，所以它成为人类在较长时期内使用的主要书写材料。然而，单靠手工抄写文字信息费时费力，不能满足大量复制的需要。南宋时期，毕昇发明了活字印刷术，使文字信息可以大量复制，广为传播。

纸张印刷存储是指将带有文字信息的印版表面涂上油墨类的物质，用一定压力印到纸张表面用以保留和传递信息。由于纸张上的文字信息直观易读，所以纸张是人们最常用的信息载体。其不足之处是：存储信息密度太低，体积过大，占用空间太多，而且纸张易燃烧，易受潮霉烂，易遭虫蛀、风化，因而保存信息的时间偏短。

2. 缩微存储技术

1839 年，英国人丹塞（John Benjamin Dancer，1812—1887）用摄影技术将 51 cm 的文件缩小为 2.2 cm，开辟了缩微存储的先河。1925 年，美国人首先装配成旋转式缩微摄影机。1932 年，美国国会图书馆将馆藏资料拍摄成缩微胶片。1933 年，用于拍摄报纸的平台式缩微摄影机研制成功。1936 年，德国研制成功缩微平片。此后，人们开始用缩微技术来保存各类馆藏档案资料。二次大战以后，缩微技术蓬勃发展。1954 年，世界上第一台计算机输出缩微胶片装置研制成功。1957 年，缩微阅读复印机问世。近年来，缩微存储技术逐步与计算机通信技术相结合，向自动化、大容量方向发展。

缩微存储技术主要是利用摄影机来将印刷品上的内容缩微拍摄到胶片上，冲洗成缩

微胶片后予以存储。缩微摄影机有旋转式、平台式、步进式等三种类型；有银盐、重氮、微泡三种材料的胶片；有卷式（16 mm 和 35 mm）、片式（148 mm×105 mm 标准尺寸）规格的缩微胶片。

缩微存储技术的主要优点包括：①存储信息密度高，可以节省用纸张存储信息所占空间的 98%。在存储相同资料的情况下，缩微胶片与普通纸占用空间比为 1:50。②存储方法简单，成本低，比较经济。同样一份资料，如果制作成缩微胶片，则其价格仅相当于纸印刷品的 1/10~1/15，相当于磁盘的 1/100~1/1000，以及光盘的 1/10~1/100，并且可以节省邮寄费用。③保存期长，在通常环境下可以保存 50 年，在标准条件下可以保存几百年。④缩微品忠实于原件，不易出错。与其他存储方式（如磁盘、光盘等）相比，其误码率为零。⑤采用缩微技术能将非统一规格的原始文件规范化、标准化，便于管理。缩微技术还可以与计算机技术、通信技术结合起来使用，实现自动化检索。

缩微存储技术的不足之处是：必须借助缩微阅读机或缩微阅读复印机才能够阅读，并且不能对照阅读，保存条件要求非常严格。

目前，缩微存储技术主要有以下几种类型：①计算机输出缩微胶片。计算机输出缩微胶片（Computer Output Microfilm, COM）通常将计算机内的机读数据通过 COM 设备转换成人可以阅读的缩微影像，并直接输出到缩微胶片上。②计算机辅助缩微检索系统。计算机辅助缩微检索（Computer Assisted Retrieval, CAR）系统是指将计算机检索技术、缩微品以及纸质资料的特点融为一体的自动化检索系统。计算机与缩微胶片自动检索机直接相连，用户只要将检索指令输入到计算机中，就可以在输出装置上获得检索结果。③计算机输入缩微胶片。计算机输入缩微胶片（Computer Input Microfilm, CIM）装置能将缩微胶片上的信息通过计算机和扫描器转换成计算机可读的二进制信息输入到计算机中。CIM 具有经济性、耐久性、体积小、存取性能好等优点，故其应用范围日益扩大。④激光全息缩微片。激光全息缩微片是指将印刷品内容的缩微影像，经由光束干涉，将干涉条纹存储在胶片上来实现密度极高的信息存储（105 mm×148 mm 的全息平片上可以存储 16 开本大小的资料 12040 页）。其主要优点是：存储密度高，抗干扰能力强，显示复制设备较简单。但是，全息缩微片技术目前尚不成熟，有待进一步发展。⑤缩微传真。缩微传真技术是将缩微照相与传真融为一体的技术，它为数字扫描和缩微图像传输创造了条件。缩微传真系统通过电话线、卫星和微波，将缩微信息传到传真接收器内，接收器收到信号后将信息转换成普通字符，再将这些字符打印或者显示出来。

3. 声像存储技术

声像存储技术是指将信息通过录音或者录像等方式记录存储这样一种信息存储技术，它包括录音存储技术、录像存储技术和电影存储技术。

录音是指将声音存储起来的过程。1898 年，丹麦人波尔森（Valdemar Poulsen, 1869—1942）制成第一台录音机，从此敲开了语音存储的大门。录音磁带发展经历了钢丝、钢带、纸基磁带、塑料基磁带、聚酯基磁带和二氧化铬磁带的过程。目前，录音磁带带有普通磁带、LH 磁带（低噪声输出磁带）、钴磁带和二氧化铬磁带、铁铬磁带、金属磁带等。录音磁带存储语音信息简单方便，容易普及，但因噪声较大、易受外界环境影响，造成音质差，目前已逐渐被光盘取代。

录像是指将图像信息存储起来的过程。录像在原理上与录音基本相同，即录像是将图像信号先变成光信号，再将光信号变成电信号，继而将电信号变成磁信号，通过磁头对磁带的扫描，以剩磁方式存储在磁带上。放像时，以扫描方式使磁带上的剩磁场在磁头线圈中感应出电信号来重现图像。

在照相存储技术的基础上，电影存储技术实现了信息的动态存储，并且同时伴有声音的录制，实现了声像的合二为一。电影存储技术的主要优点包括存储信息的动态性、声像的合一性、保存的长期性、再现技术的简单性等，其主要缺点是：所用设备价格昂贵，技术环节较多。

4. 计算机存储技术

计算机存储技术是指利用计算机的内存储器和外存储器来存储信息。

如果按存储器在计算机中所起的作用划分，则可将计算机的存储器细分为主存储器和辅助存储器。其中，主存储器（内存储器，简称“内存”）直接与 CPU 打交道，其主要特点是：速度快，容量小，价格高；辅助存储器（外存储器，简称“外存”）主要用作主存储器的后备和补充，并且被人们广泛使用，其主要特点是：存储容量大，成本低，可以永久脱机保存信息。

目前，外存储器主要是磁表面存储器。磁表面存储器是指将磁性材料沉积在存储介质基体上形成记录介质，并且用磁头去读写记录介质的存储器。计算机中使用的磁表面存储器主要包括磁盘和磁带。其中，磁盘又可进一步细分为硬磁盘（简称“硬盘”）和软磁盘（简称“软盘”）两种类型。①磁带。磁带的表面涂有磁性薄层。当脉冲电流送入磁头时，正对磁头的磁性薄层就被磁化，被磁化和未被磁化的两种状态分别代表“1”和“0”，就可以存储数据。磁带具有密度高、容量大、成本低、可自动存取数据等特点，但它是一种顺序存取数据的设备，存取速度较慢；在存取数据时，由于磁头与磁表面接触，因而磁性薄膜易被损坏。②硬盘。硬盘是一种表面涂有磁性物质的铝合金圆盘，多块圆盘用旋转轴装在一起就构成了磁盘组。磁盘组中的每个盘片表面都配置磁头，当磁盘高速旋转时，距离盘片几分之一微米的磁头做径向运动，使磁头直接“访问”盘片上的任意点进行数据存取操作。将磁盘与磁头密封起来就产生了温盘，温盘不受外界尘粒、杂质的污损。随着磁盘技术的发展，其各项功能都会有更大的提高。③软盘。软盘从 1972 年开始使用，由涂有氧化铁的聚酯薄膜制成，封装在纸封套内，留出一狭长槽口供磁头存取数据。目前，软盘在微机中获得了广泛应用，微型盘代表着软盘的未来发展方向，它具有体积小、重量轻、便于携带和保存、存取灵活、可反复使用和多机使用等优点。软盘的主要缺点是：存储密度小，存储速度和数据传输率相对较低。

5. 光盘存储技术

光盘存储技术是 20 世纪 70 年代以来发展起来的利用激光和计算机存储信息资源的新型存储技术。它主要利用聚焦成直径在 $1\mu\text{m}$ 以下的激光束，在光盘表面的低熔点金属膜上逐点打微孔，以便实现信息的高密度存储。

目前，市面上的光盘大体上可以细分为只读光盘、一写多读光盘、可擦重写光盘三种类型。①只读光盘。只读光盘的内容在出厂前由生产公司预先存储，出厂后用户只能

读取光盘中的信息,不能更改或存储信息。只读光盘产品的类型很多,主要有 CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory), CD (音响光盘, Compact Disc), CDV (影视光盘, Compact Disc Video), CD-I (内联式只读光盘, Compact Disc Interactive), CD-ROM/XA (扩展只读光盘, Compact Disc Read Only Memory Extended Architecture), DVI (数据影视内联式只读光盘, Digital Video Interactive)。②一写多读光盘。一写多读光盘(WORM, Write Once Read Many Optical Disc)是供用户自己存储信息的光盘。WORM 比 CD-ROM 多一项功能,即一次写入信息,所以它除了具有 CD-ROM 用途以外,还可供人们自建数据库时使用。WORM 只要配备计算机、驱动器、打印机即可组成光盘检索系统,人们可将联机检索系统的数据库内容重新组织存储到 WORM 上。WORM 还可以弥补 CD-ROM 不能反映最新信息的缺点,定期将新的信息存储到 WORM 上,供用户检索。③可擦重写光盘。日本夏普公司在 1987 年率先推出了 5.25 英寸(1 英寸=2.54 厘米)可擦重写光盘,它是光盘的第三代产品,采用了相变技术、磁光技术和染色聚合物技术,实现了光盘可擦写万次以上的功能。可擦写型光盘用途广,其应用前景不可估量。

光盘主要包括以下特点:①存储密度高,容量大。光盘的存储密度在目前的大容量存储器中是最高的,它不仅可以用来存储计算机中的数据和文字信息,而且可以广泛用于声音和图像信息的存储。②价格低廉,便于复制。光盘的价格仅是相同容量磁盘的千分之一,而且体积要更小一些。如果将录有信息的光盘制成凸凹模板,就可以像压印唱片一样大量复制,其价格也与普通唱片相仿。③坚固耐用,存储寿命较长。光盘的密封性较好,不易受尘土、有害气体以及电磁场的影响,而且它利用激光来进行非接触式存取,不仅可以快速随机存取,而且不存在磨损现象,使用寿命在 10 年以上。光盘的主要缺点是:误码率比较高,核对误码需占用 20%~30% 的光盘空间。

目前,信息存储技术不断向体积小、存储密度高、容量大、功能多等方向发展。由于多方面因素的影响,各种存储技术将并存相当长的一段时期,发挥各自的优势服务于全社会。

3.6 信息资源检索

信息资源检索与信息资源存储是同一事物的两个方面,如果我们将信息资源存储看做是信息资源库的“输入”和“存放”,则可将信息资源检索看做是信息资源库的“输出”和“使用”。下面主要讨论的是信息资源检索及其相关问题。

3.6.1 信息资源检索的基本原则

所谓“信息资源检索”,是指对信息的寻找和调取工作。信息资源检索时需要遵守目的性、时间性、全面性、准确性、规范性等基本原则。

1. 目的性

所谓“目的性”,是指信息资源检索时一定要以所要达到的目的为原则,绝对不要盲

目行事。

2. 时间性

所谓“时间性”，是指信息资源检索时一定要有时间概念。

3. 全面性

所谓“全面性”，是指信息资源检索中心应该尽量全面、系统地为用户提供所需要的一切信息。

4. 准确性

所谓“准确性”，是指信息资源检索的结果应该尽可能地做到准确无误。

5. 规范性

所谓“规范性”，是指信息资源检索时应该遵循信息资源检索规律，按检索规则办事。

3.6.2 信息资源检索的主要类型

可以依据不同的划分标准，对信息资源检索进一步细分。

1. 按检索内容划分

如果按检索内容划分，则可将信息资源检索细分为：①文献检索。文献检索是指根据检索的要求，利用检索工具查找出符合需要的文献或论文。②事实检索。事实检索是指查找有关某一事物的发生与发展情况及相关资料。③数据检索。数据检索是指查找某种数据、公式、图表或化学式等。

2. 按检索方式划分

如果按检索方式划分，则可将信息资源检索细分为：①手工检索。手工检索是指人们利用卡片目录、文摘、索引等检索工具，通过人工查找所需信息资源的行为。手工检索时可以采用常用法、追溯法、分段法等多种方法。②机器检索。机器检索是指人们借助机器（包括电子计算机）查找信息资源库中所存信息的行为。机器检索主要包括穿孔卡片检索、缩微检索和电子计算机检索。机器检索的服务方式有两种类型：一是回溯查找服务，是指从提出需要时算起回溯到过去某个时候为止而提供的一次性检索服务；二是定题服务（Selective Dissemination of Information Service, SDI），是指信息服务机构根据用户对于某一专题的特定需求，输入计算机建立需求档案，定期对新到的资料进行检索，然后将检索结果随时提供给用户使用。定题服务还可以细分为标准 SDI 和用户委托 SDI。标准 SDI 是指信息机构在广泛调查社会上信息需求的基础上，选择一批外界急需解决而且适用面较广的检索课题，建立通用的检索提问文档，向用户进行征订，或者将检索结果编印成最新资料通报的形式提供给用户选购。用户委托 SDI 是指用户按自己的需要委托信息机构为自己建立起专用的检索提问文档，然后接收信息机构提供的 SDI 服务。

3. 按系统连接情况划分

如果按系统连接情况划分,则可将信息资源检索细分为:①成批检索服务。成批检索服务是指将用户的提问积累起来,成批进行检索处理。这种方式适用于提问量大,不需要立即回答的检索服务项目。早期的计算机检索多采用这种方式。②联机检索服务。联机检索服务是指检索者使用终端设备,通过通信线路,利用特定的指令和检索策略与有关数据库直接联系这样一种检索方式。目前,联机检索服务随着计算机技术和通信技术的发展,已成为极有发展前途的一种检索服务方式。

3.6.3 信息资源检索的程序与方法

1. 信息资源检索的基本程序

信息资源检索的基本程序包括:①确定检索的范围和深度。信息资源检索范围是指检索信息内容的宽度。例如,某电子企业所需要的信息是仅包括计算机价格形成信息,还是包括计算机价格形成信息、计算机价格体系信息、计算机价格体制信息等。只有明确了信息检索内容的宽度,才能在信息资源检索过程中做到有的放矢,以最短的检索时间达到最好的信息资源检索效果。信息资源检索深度有两个含义:一是指信息资源检索的长度。例如,如果已确定检索硬盘价格信息,但硬盘价格信息又包括很多年份,需要哪些年份的价格信息呢?过去的所有硬盘价格信息是否都需要?未来的硬盘价格预测信息是否也需要?所有这些就是信息资源检索的深度问题;二是指是否需要索取信息的根源。在上例中,如果已检索到所需要的硬盘价格信息,还要不要索取信息原件呢?这也属于信息的深度问题。确定了信息资源检索的深度,才能使信息资源检索一步到位,避免重复劳动。②选择信息资源检索工具。信息资源检索的工具很多,主要有目录、索引、文摘等。在检索过程中,需要根据需要科学地选择合适的信息资源检索工具。一般情况下,当需要检索的信息内容十分清楚时,可以选用目录检索工具;如果只确定了检索信息的大概范围而具体内容心中无数时,则可选用索引检索工具;如果只需要获取一些信息的主干内容和重要数据,则可选用文摘检索工具。③选择检索途径。信息资源检索总是根据信息的某种外表特征和内容特征来查找并索取信息资料,这些特征被称为信息资源的检索途径,包括分类途径、主题途径、信息名称途径、信息提供者途径、序号途径等,检索时可以根据需要来加以选择。如果检索途径选择不当,往往会造成漏检和误检,影响信息资源检索效果。④选择检索方法。选择检索方法的目的在于寻求花费时间少、查获信息资料全的有效方法。信息资源检索的主要方法有常用法、追溯法和循环法。⑤实施信息查找。实施信息查找是检索的实质性阶段。在信息查找过程中,如果是手工检索,则可根据检索者所提供的索取信息的标识符号来进行查找,到某一具体收藏地点去查询所需要的信息资料;如果是机器检索,则可以依据目录、索引以及文件名称或者主题词等去查询所需要的信息资料。⑥调取信息资料。所谓调取信息资料,既可能是指将信息资料调取出来,也可能是指为信息需求者提供复印、打印服务,还可能是指将信息资料直接提供给需求者使用。

2. 信息资源检索的主要方法

方法好比是过河的船或桥,有了船或桥就能很快到达彼岸。查找信息资料也是一样,如果能够掌握科学的方法,就可以很快完成检索任务。目前,信息资源检索的主要方法有以下三种:①常用法。常用法又可进一步细分为顺查法、倒查法和抽查法。顺查法是指从时间上由远而近检索信息资料的方法,这种方法是根据已知课题所涉及信息资料的产生年代,需要了解它的全部发展情况,通常是从最初的年代开始查找,然后逐期逐年进行查找。例如,如果想查找某学科的发展史,则可以采用顺查法进行查找。这种方法的优点是:漏检率小,查准率高;其缺点是:费时费力,效率低。倒查法是指从时间上由近向远进行回溯性检索信息资料的方法。这种方法将主要注意力放在查找近期的信息资料上。就新课题研究而言,非常适合采用倒查法来查找所需要的信息资料,既能节省检索时间,又能节省检索费用。抽查法是指按课题研究的需要,抽查一定时期、一定内容的信息资料这样一种方法。该方法对于研究某一历史阶段的课题非常重要。例如,如果想要获取有关电子计算机的信息资料,则只需要将目光聚集到20世纪40年代以来的数十年间就可以了。②追溯法。追溯法又称“扩展法”,是指当查到某项可用的信息资料以后,可以根据其信息来源逐项向前追查信息的源头或者出处,然后再依据信息源所提供的线索,再向前追查其他相关的信息资料,直到满意为止。这种方法一般是在缺乏工具书或者信息资料较少的情况下才采用,使用时比较费时、费力,所以有一定的局限性。③循环法。循环法又称“分段法”。实际上是上述两种方法的综合使用。一般是先使用常用法查找一批有用的信息资料,然后利用信息资料所附的来源进行追溯查找,以便扩大查找线索。如果需要,再利用常用法查找补充信息资料,然后再追查信息资料的源头,这样循环往复,直至满意为止。

【案例 3-1: 生物学检索工具 SciFinder】《科学引文索引 (Science Citation Index, SCI)》是美国科学情报研究所 (Institute for Scientific Information, ISI) 出版的一部世界著名的期刊文献检索工具,其出版形式包括印刷版期刊、光盘版、联机数据库以及 Web 版数据库。SciFinder 是 SCI 开发的一种生物学检索工具,它综合了 SCI、CAplus、MEDLINE 等检索工具和数据库,为生物学家提供了整合的信息检索系统。目前,SciFinder 中含有 2000 多万篇生物医学论文,涉及激素、蛋白质、酶、遗传基因、DNA、微生物学、病理学、医药学等众多领域。

SciFinder 提供了专业术语、著者名称、蛋白质以及核酸串三种检索途径。无论用户选择哪一种检索途径,SciFinder 都能够指向相关的生物医学信息。以专业术语检索途径为例,检索时应该用自然语言输入,备选结果以相应的顺序予以反馈,具体操作步骤包括:①启动一个新的 SciFinder 任务,选择研究题目选项。②输入一个描述相关技术领域的术语。③查看备选选项。④查看结果。⑤通过二次检索来缩小检索结果,使结果更加准确。⑥通过研究论题选项来调整单词或术语。⑦检索题目带有未限定词汇或术语集中于待检索术语的研究。⑧查看结果。⑨对结果重新排序。⑩设定概览。著者名称以及核酸串等检索途径的检索过程与上述专业术语的检索过程基本相同。概括起来,SciFinder 为用户提供了关键词、作者以及化学系列串三个主要检索入口,从这三个检索入口可以找到用户所需要的相关文献,进而通过相关文献来获取更进一步的信息,然后再提供下

一步检索的入口,主要包括二次检索、引文分析、概念分类以及全景概览,用户可以通过上述四种检索途径最终找到原始的全文文献。在这个检索系统中,实际上综合运用了多种检索方式,连接了多个数据库,实现了跨库的无缝连接。

思考题:

(1) 如果按检索方式来划分,则本案例中提到的检索工具属于什么类型的信息资源检索工具?

(2) 结合本案例情况,请你简要总结一下信息资源检索的具体程序和方法。

3.6.4 信息资源检索效果的评价

信息资源检索效果是指信息资源检索所产生的有效结果。评价信息资源检索效果的目的是找出检索中存在的问题以及影响信息资源检索效果的各种因素,以便进一步提高信息资源检索的有效性。

一般来说,用户从信息资源库中检索信息时,往往受多方面因素的影响,所以通常会检索出一部分相关的信息资源,漏掉一部分相关的信息资源。

如果用 A 表示用户在信息资源库中检索出的相关信息资源,用 B 表示用户在信息资源库中检索出的非相关信息资源,用 C 表示用户在信息资源库中未检索出的相关信息资源,用 D 表示用户在信息资源库中未检索出的非相关信息资源,则可得到如表 3.1 所示的检索结果矩阵表。

表 3.1 检索结果矩阵表

信息资源类型	相关信息资源	非相关信息资源	总 计
检出部分	A	B	$A+B$
未检出部分	C	D	$C+D$
总计	$A+C$	$B+D$	$A+B+C+D$

在表 3.1 中, $A+B$ 表示用户在信息资源库中检索出的全部信息资源, $C+D$ 表示用户在信息资源库中未检索出的全部信息资源, $A+C$ 表示在信息资源库中存在的全部相关信息资源, $B+D$ 表示在信息资源库中存在的全部非相关信息资源, $A+B+C+D$ 表示被检索的信息资源库中信息资源的总量。

1. 信息资源检索效果的评价指标

信息资源检索效果可以通过评价相关信息资源检索过程中的各种指标来进行衡量。信息资源检索效果的评价指标主要有查全率、查准率、漏检率、误检率、响应时间、输出方式等。

1) 查全率

查全率 (R , Recall ratio) 反映的是用户从信息资源库中检出的与其研究课题相关的信息资源的数量比例。其计算方法是: 用检索出的相关信息资源数量 (用 A 表示) 除以信息资源库中实有相关信息资源的总量 (用 $A+C$ 表示), 再乘以 100%, 用公式 (3.1) 表示即为:

$$R = \frac{A}{(A+C)} \times 100\% \quad \text{式 (3.1)}$$

2) 查准率

查准率 (P, Precision ratio) 反映的是用户从信息资源库中检索出与其研究课题相关信息资源的准确程度。其计算方法是: 用检索出的相关信息资源数量 (用 A 表示) 除以检索出的全部信息资源的总量 (用 A+B 表示), 再乘以 100%, 用公式 (3.2) 表示即为:

$$P = \frac{A}{(A+B)} \times 100\% \quad \text{式 (3.2)}$$

3) 漏检率

漏检率 (O, Omission ratio) 是反映用户在检索信息资源时, 漏掉应检索出的相关信息资源的数量比例。其计算方法是: 用未被检索出的相关信息资源数量 (用 C 表示) 除以信息资源库中全部相关信息资源的总量 (用 A+C 表示), 再乘以 100%, 用公式 (3.3) 表示即为:

$$O = \frac{C}{(A+C)} \times 100\% \quad \text{式 (3.3)}$$

4) 误检率

误检率 (M, Miss ratio) 是反映用户在检索信息资源时, 不该检索出的非相关信息资源被检索出来的数量比例。其计算方法是: 用检索出的非相关信息资源数量 (用 B 表示) 除以检出的信息资源总量 (用 A+B 表示), 再乘以 100%, 用公式 (3.4) 表示即为:

$$M = \frac{B}{(A+B)} \times 100\% \quad \text{式 (3.4)}$$

5) 响应时间

响应时间是指在进行委托检索时, 从用户送交提问到收到检索结果所需的时间差。

6) 输出方式

输出方式是指检索出结果的显示方式, 如记录内容和打印的格式。它影响用户利用检索结果的能力。

在这几项指标中, 查全率和查准率较为重要, 二者之间存在着“互逆相关”的关系, 即若查全率提高, 则查准率会相应降低, 反之亦然。不同用户对查全率和查准率的要求各不相同。因此, 检索人员应针对不同检索要求调整检索策略, 以满足用户的要求。

2. 影响检索效率的主要因素

影响检索效率的因素主要有: ①标引的网罗度。标引时对信息的主题内容分析得越深入、越全面, 用来标引的检索词越多, 则标引的网罗度就越高。网罗度高可以提高查全率, 但会相应的降低查准率。②检索词的专指度。所谓“专指度”, 是指检索词揭示信息主题的准确度。使用专指度高的检索词查准率会较高, 但相对而言查全率会较低一些。③检索者的水平。检索者的水平和熟练程度越高, 就越有可能获得较好的信息资源检索效果。④用户需求的表达。由于用户的信息意识和知识水平不同, 其表达需求的情况也会各不相同, 从而影响检索的准确性和及时性。

3.7 信息资源开发

3.7.1 信息资源开发概述

1. 信息资源开发的含义和意义

1) 信息资源开发的含义

开发和利用信息资源是实现信息资源管理目标的核心。信息资源开发主要有广义和狭义两种理解。广义信息资源开发是指能够改进和加速信息源交流和利用的一切活动。这种理解涵盖了信息资源的建设、二次或三次信息资源（如索引、文摘、综述等）的编制、增值信息产品的开发等信息活动。狭义信息资源开发是指一种创造和生产新信息产品的活动，它是信息资源开发的一种高级形式。在此不讨论广义信息资源开发，而着重论述狭义信息资源开发的含义和过程。

2) 信息资源开发的含义

开发信息资源是为了更有效地利用信息资源，也就是说，开发是利用的前提，而利用则是开发的最终目的。开发信息资源的意义主要表现在以下几个方面：①提高组织的工作效率。信息是维持组织正常运转的“润滑剂”，而生产出有价值的信息产品，无疑会极大地推进组织活动的开展，提高工作效率。例如，CEO 通过参谋人员的研究以及个人的分析判断而作出符合市场经济规律以及组织实际情况的经营决策，能正确引导组织的发展，使组织各项工作有序进行，并且容易获得员工的理解和支持，加强组织的凝聚力，使组织的工作效率得到提高。②改善组织的经营效果。对企业或者公司这类经济组织来说，获取最大利润是它们的最终目的。由于社会信息化程度的日益加深，它们面临着激烈的市场竞争，在不断加剧的竞争环境中，信息这一生产力要素成为这些组织制胜的关键因素之一。然而，面对浩瀚的信息海洋，只有努力开发信息资源，才是获取有价值信息的惟一途径。因此，高效地开发信息资源，生产出增值信息产品，将极大地增强组织的竞争力，从而改善它们的经营效果。③增加组织的灵活性和适应性。由于组织面临着全球经济趋于一体化的经营环境，竞争的激烈程度可想而知。在这样的环境中，信息是否畅通、及时和准确，常常决定一个经济组织能否生存和发展。因此，开发和利用信息资源能有效地避免组织在从事经营活动中遭受“触礁”的风险，增强其灵活性和对环境的适应能力。例如，著名的海尔集团公司，通过对市场的研究和用户心理的准确捕捉，经常在产品的创意和设计上推陈出新，生产出“小王子”冰箱、“小丽人”洗衣机等产品，从而使海尔集团能够灵活地应对市场，并且稳步发展为著名的跨国企业集团。④提高组织的创新能力。开发信息资源本身是一种创造性活动，其形成的结果——信息产品同样也具有创新性。当今时代，知识创新和组织创新是社会经济发展的主旋律。尤其是随着知识经济时代的来临，组织的知识管理逐渐提上了议事日程，这种管理思想的目标是实现创新，而达到这一目标的主要手段便是开发和利用信息资源。因此，信息资源是推进知识创新和组织创新的主要动力，它不仅能增强组织的活力，而且还能为经济组织提供新的商机。

2. 信息产品开发概述

1) 信息资源开发的产品结构

信息产品是指以信息为对象，经过开发、加工、组织和转换而成，能够满足用户信息需求，可在市场中自由移动的信息媒体。

信息产品可以分为生产型信息产品和再生型信息产品两大类型：①生产型信息产品。生产型信息产品是指信息源生产阶段的产物。日本人称之为“情报财”，并且将其分为即时型加工财、短命型加工财、保存型加工财等三种类型。其中，即时型加工财包括广播节目、电视节目、电影、戏剧、音乐会、比赛项目、数据电话、电话商谈；短命型加工财包括周刊杂志、商业广告传单、用户电报传真；保存型加工财包括书画、专门杂志、报纸缩印版、记录、胶卷、软件程序、数据库。②再生型信息产品。再生型信息产品是指信息源开发（再生产）阶段的产物，主要包括索引类、汇编类、综述类、述评类和预测类等五种类型。其中，索引类信息产品又称线索型信息产品，其功能是为人们利用信息提供线索和指导服务，主要包括目录、书目、文摘、题录、索引、新书通报、广播电视节目预报和网络服务器目录等；汇编类信息产品是指根据特定用户的信息需求将相关信息资源汇集、鉴别、筛选，并按一定形式编排而成的一种信息产品，主要包括文集、图集、手册、年鉴、大事记、人物年谱、机构名录、新闻集锦等；综述类信息产品是指对某一时期、某一学科或者专题的信息资源进行全面系统的收集，并加以分析、归纳、整理而形成的一种信息产品，主要包括综述、学科总结、专题总结、年度总结、年度进展等；述评类信息产品是指围绕某一学科或者专题，在对大量的相关信息资源进行归纳综述的基础上，进一步形成的带有评价和建议的一种信息产品，主要包括评述、评论、点评等；预测类信息产品是指在大量综述和分析某一学科或者专题的相关信息资源的基础上，找出其发展规律，并进而预测其未来一段时间内的发展动向和趋势而形成的一种信息产品，主要包括展望、预测和趋势分析等。

2) 信息产品开发的策略

在信息产品开发过程中，为了确保信息产品的成功开发，通常需要遵守以下开发策略：①选准目标市场。选准目标市场策略（又称“市场定位策略”）是信息产品开发的首要问题，它要求信息资源开发者根据用户对信息产品不同属性的重视程度，运用有目的的措施，塑造与众不同的个性和形象，从而使信息产品在市场上确立自己的位置。②保证高智力投入。保证高智力投入是确保信息产品质量和档次的重要前提。再生型信息产品具有生命周期短、用户层次高、需求量少等特点，这就要求信息资源开发时必须注意开发的速度和时效，及时对主要品种更新换代，不断改善产品结构，提高产品档次。为了实现上述目标，必须集中一流的开发人员和管理人员，组织力量联合攻关。③紧跟技术进步。紧跟技术进步是提高信息产品开发效率的重要举措。目前，整个信息资源管理领域是信息技术高速渗透和普遍应用的领域，采用先进的信息技术可以提高信息产品的开发效率，再生型信息产品的形成需要更多的技术支持。④确立竞争优势。确立竞争优势是信息产品开发的制胜法宝。目前，市场中存在着各种类型的信息公司和信息生产者，如果想在激烈的竞争中取胜，就必须确立自身信息产品的竞争优势，确立竞争优势时应该采取的具体措施包括提高信息产品的信息含量，加快信息产品的更新速度，扩大信息

产品的覆盖范围,从而形成鲜明的产品特色。⑤实现规模经营。实现规模经营是提高信息产品开发效益的核心问题。信息产品实现规模经营,可以降低信息产品的开发成本,提高信息产品的质量,逐步战胜竞争对手并占领目标市场,以便获得较高的经济效益。如果要想实现信息产品的规模经营,就必须选准目标市场,实现信息产品的标准化,尽量采用高新信息技术手段,以高新技术优势来换取规模效益。⑥争创名牌产品。争创名牌产品是信息产品进入国际市场的基本策略。为此,信息产品开发者必须树立用户至上意识、质量第一意识、创新意识、形象意识等。

开发策略只是信息产品获得成功的一个因素,如果想要最终实现信息产品的经济效益和社会效益,则信息产品开发者还必须运用合适的价格策略、分销策略和促销策略。

3.7.2 信息产品开发方法

由于信息产品开发实质上是一种研究过程,所以科学研究的方法论同样也适用于信息产品开发活动。下面主要讨论再生型信息产品的开发方法。再生型信息产品开发的方法论主要由信息分析、信息综合、信息预测等方法组成。

1. 信息分析法

信息分析法是指先将概念化的用户信息需求分解成各种简单要素及其关系,然后分别进行研究,找出其中的主要因素及其关系,并以此为依据组织信息资源这样一种方法。信息分析法主要由要素分析法、矛盾分析法、结构与功能分析法、动态平衡分析法等组成。

1) 要素分析法

要素分析法是指将作为整体的特定信息需求及其对应的信息资源分解为各个简单的要素,并分别进行研究。

2) 矛盾分析法

矛盾分析法是指在构成用户信息需求的若干要素中分析和研究构成用户信息需求的主要矛盾。

3) 结构与功能分析法

结构与功能分析法是指在构成用户信息需求的若干要素中分析和研究构成用户信息需求的结构与功能。

4) 动态平衡分析法

动态平衡分析法是指在分析和研究特定信息需求及其对应的信息资源时,通常需要在其动态发展过程中寻求平衡。

2. 信息综合法

信息综合法是指将与特定用户信息需求相关的零散信息资源通过归纳整理,依据一定的逻辑关联、效用关联或者形式关联,组成能够反映事物全貌和全过程,并且能够满足用户信息需求的信息产品的过程。信息综合法主要包括主题综合法、归纳综合法、模型综合法、移植综合法等方法。

1) 主题综合法

主题综合法是指围绕某一主题来集约信息资源并形成信息产品的一种方法。

2) 归纳综合法

归纳综合法是指依据归纳逻辑从大量的信息资源中推导、衍生出新信息产品的一种方法。

3) 模型综合法

模型综合法是指依据模型来组织信息资源的一种方法。

4) 移植综合法

移植综合法是将相关学科的理论、方法或者模型移入目标学科，在交叉渗透的过程中实现综合的一种方法。

3. 信息预测法

信息预测法是在综合大量信息资源的基础上，归纳总结出信息资源所表征的事物的发展规律，并且根据这种规律来预测未来一段时间内事物发展趋势的一种方法。信息预测法主要包括时间预测法、空间预测法、特尔斐法、头脑风暴法等。

1) 时间预测法

时间序列是指同一变量按照时间先后次序排列起来的统计数据。这个变量可以是各种各样的社会、经济、科技、自然现象的数量指标。时间序列数据按其性质不同可以细分为绝对数、相对数和平均数时间序列数据。数据是客观事物发展变化的记载。因此，要求数据必须具有真实性（包括数据的客观性和代表性）、可比性（包括时间区间、总体范围大小选择的一致性以及指标内容和计算方法的统一性）等特征，这些都是研究的前提。

时间预测法又称时间序列（Time-series）法，是指根据事物在时间序列中呈现的节律性、周期性或者连续性等特征，由已知推测未知、由现在推知未来的一种方法。通过对历史数据的变化进行分析，可以评价事物的现状或者估计事物未来的发展变化。

时间序列法还可以进一步细分为确定型和随机型两种类型。其中，确定型时间序列法只是计算趋势和季节变化对变量的影响，并将这两种影响加以综合，作为时间序列的近似估计值。而随机型时间序列法主要分析时间序列的随机性质，它比简单外推方法要更加完善一些，可以提供比确定型时间序列模型更多的信息，但其计算相对较复杂。

确定型时间序列法主要包括趋势外推法、移动平均法、指数平滑法和季节变化预测法。

趋势外推法（Trend Extrapolation）是根据过去和现在的发展趋势推断未来的一类方法的总称，用于科技、经济和社会发展的预测。趋势外推的基本假设是未来系过去和现在连续发展的结果。趋势外推法首先由赖恩（R. Rhyne）用于科技预测。他认为，应用趋势外推法进行预测的主要步骤包括：①选择预测参数。②收集必要的数据库。③拟合曲线。④趋势外推。⑤预测说明。⑥研究预测结果在制订规划和决策中的应用。趋势外推法是在对研究对象过去和现在的发展进行全面分析以后，利用某种模型去描述某一参数的变化规律，然后按照该规律进行外推。为了拟合数据点，实际中常用的是一些较简单的函数模型，如线性模型、指数曲线、生长曲线、包络曲线等。

移动平均法 (Moving Averages) 主要是通过平均和移动的平滑作用来消除数据中异常干扰的时间序列, 它是一种简单、适用的方法, 常用于预测有关需求、生产、销售等的短期经济问题。移动平均法是对简单平均数法的改进。简单平均值可以反映变量的平均水平, 但不能反映时间序列数据的高数值点和低数值点, 也反映不出变量的发展过程和变化趋势。

指数平滑法 (Exponential Smoothing) 是一种重要的时间序列法, 常用于预测有关需求、销售等经济问题。指数平滑法是对移动平均法的一种改进。移动平均法的优点是考虑新数据点的影响比较容易, 缺点是计算需要存储的数据量较多。指数平滑法既保持了移动平均法的优点, 又在一定程度上克服了移动平均法的缺点。

经济活动中遇到的周期变化大多为季节性变化, 其变化特点是每年相同的季度或月份重复出现波动起伏现象。季节变化预测方法包括同月平均法、季节系数和环比法。其中, 同月平均法适用于主要受季节变化影响但无明显趋势变化的时间序列, 季节系数法适用于受季节变化影响并存在趋势变化的时间序列, 环比法适用于除季节变化外还有其他周期变化的时间序列。

2) 空间预测法

空间预测法是指根据各种要素在空间中的集聚及其变化情况预测物质、能量、信息以及人口的空间转移走向等这样一种方法。

3) 特尔斐法

特尔斐 (Delphi) 法是指充分开发和利用专家的潜在信息资源来测知未来这样一种方法。日本前内务大臣牧野仲显一认为: “特尔斐法既能发挥专家集体智能, 又可以避免专家会议的缺点。通过背靠背地发表意见, 可以将心理因素的影响降至最低限度。这种方法对于解决被认为有困难、有争论、带有感情色彩的问题相当有效。”

特尔斐 (Delphi) 是古希腊时期预卜未来的一个神谕之地, 当地有一座纪念神殿, 用来纪念具有卓越预见本领的阿波罗神 (Apollo, 太阳、音乐、诗、健康等的守护神)。

由此可见, 特尔斐法的含义是: 通过卓越人物来洞察和预见未来。特尔斐法有时也称为专家调查法, 其基本出发点是在预测过程中充分利用人的判断力。

特尔斐法的起源时间不长, 它是在 20 世纪 50 年代末由美国的兰德公司创立。1964 年, 兰德公司公开了一份赫尔默 (O. Helmer) 和戈登 (Gordon) 在长期预测研究中运用特尔斐法进行技术预测的报告, 影响极大。此后, 特尔斐法在美、日等众多国家获得了广泛应用, 其应用范围涵盖了科技规划、技术评估、技术经济论证、城市发展等众多领域, 并且取得了很好的效果。例如, 日本在 1971 年首次大规模应用了特尔斐问卷调查法, 此后又开展了一系列技术预测、技术选择等活动, 并且在这一领域积累了丰富的经验。英国科技办公室在 1993 年正式激活了技术预见方面的研究课题, 并且每隔 5 年使用特尔斐法开展一次技术预见活动。使用特尔斐法进行预见活动的还包括德国、法国、奥地利、爱尔兰、瑞典、匈牙利、俄罗斯、韩国、泰国, 以及大洋洲的澳大利亚、新西兰等国家。

据美国的《未来》杂志在 1975 年发表的联合国有关教育研究的一份报告“关于预测方法使用状况的调查”可知, 在 20 世纪 70 年代中期所使用的各种预测方法中, 以特尔斐法为主的专家预测法所占比重达到了 1/4, 这就充分表明了特尔斐法在预测技术中的重

要性。

与其他预测方法相比，特尔斐法具有以下基本特点：①匿名性。特尔斐法采用匿名形式征求意见，调查更侧重于意见本身的价值，而不是提出意见者的身份。它采取匿名调查形式，专家的姓名、身份等信息除了组织者知道外，对外是保密的，以便于专家们独立发表各种意见，并且较少受到外界因素的影响，从而使最终结果非常可靠。②反馈性。特尔斐法进行调查需要进行多个轮次。在经典的特尔斐法中，总共需要进行四个轮次。每一轮次的结果都由组织者进行整理、分析和综合，然后在下一轮次反馈给参加调查的专家，让他们根据反馈的信息进一步发表意见。这样，专家们都可以充分参考别人的意见，相互借鉴，进一步确认、补充或者重新修改自己的结论，从而使每一轮次中得到的结果逐渐成熟和正确。③统计性。特尔斐法对调查中得到的专家意见要进行统计评定和定量统计。特尔斐法以定性分析为主，但对结果倾向于采用定量方式进行表达。其统计结果既反映了专家意见的集中程度，又反映了专家意见的离散程度，故其结论更具代表性。④专业性。特尔斐法吸收专家参与预测，充分利用了专家的经验 and 学识。这些专家一般都具备与策划主题相关的专业知识，熟悉市场情况，精通业务策划。

特尔斐法的上述基本特性使得该方法具有独到之处，特别是在不确定因素较多的情况下进行探索性质的预测时，以及在资料和数据不够充分难以建立定量预测模型的情况下，特尔斐法的优势就更加明显一些。这种方法对于解决被认为有困难的、有争论的和带有感情色彩的问题也相当有效。特尔斐法的缺点是太耗时间。因此，当需要进行快速决策时，这种方法通常是行不通的。

经典特尔斐法的实施步骤如图 3.3 所示，其中的调查分为四个轮次进行。①制订实施计划。这一轮次主要包括两方面的内容：一是收集文献和了解有关背景，二是安排大体上的工作日程表。②确定预测主题和选择专家群。这是整个操作过程的核心步骤。专家群选好以后，要对专家进行编号。③第一轮次调查。这一轮次调查是开放型的，只给出预测主题（目标）和有关说明，但不给出预测事件（具体问题），其目的是请专家在不带任何条条框框的情况下根据目标来构造预测事件，可以采取各种方式进行提问。④设计预测事件。第一轮次调查以后，调查者将专家围绕预测主题列出的预测事件进行汇总分析，经整理后设计出具体的揽子预测事件。预测事件的产生和设计主要是利用分解技术。⑤第二轮次调查。将设计好的一系列预测事件以提问方式设计成调查表分送给专家。专家的任务就是具体回答各种预测事件的提问。⑥分析统计结果。第二轮次调查以后，调查组织者对收集到的大量专家意见进行分析、整理、归纳和统计。对定量问题进行统计处理，对定性问题进行归纳和描述，然后将这些整理结果在下一轮次反馈给专家。⑦第三轮次调查。专家在收到反馈信息之后，重新进行判断，或者坚持，或者修正上一轮次中自己的意见。同时，组织者往往会进一步向他们提供补充的背景材料，或者补充某些问题（预测事件），让专家在这种反馈的新环境中进一步深入发表意见。⑧第四轮次调查。再一次综合第三轮次的结果，特别要关注个别持异端意见的专家，要求他们作出进一步的论证和解释。在一般情况下，经过以上四个轮次的调查和咨询以后，专家的意见会趋向集中，得到的结论也较为可靠。⑨调查结果的加工处理。为了较好地反映专家的大量意见和预测结果，特尔斐法在结果处理和表达中采用了一些专用术语和规范化的

表达方式。例如，对于比重和结构之类的预测结果，常用的表达方式是表格和直方图。

⑩编写预测报告。调查者根据所得的结论进行综合，写出预测分析报告，并且尽量给出预测的可靠程度。

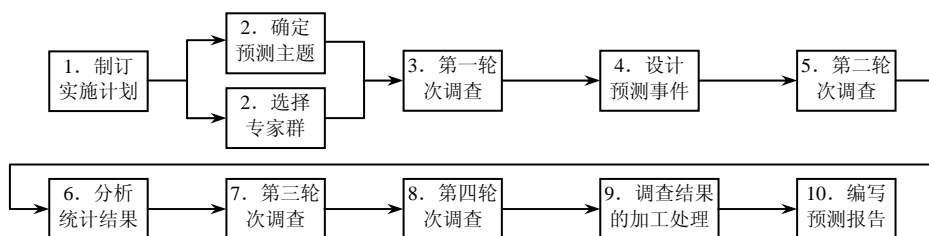


图 3.3 经典特尔斐法的实施步骤

在整个特尔斐法实施过程中，调查表的设计和选择专家是决定成败的两大关键，所以下面着重探讨特尔斐法中的专家选择问题。

正确选择特尔斐法的调查对象（包括专家群的人选、范围以及结构等）是实施特尔斐法组织工作的核心，也是决定特尔斐法质量和成败的关键因素之一。正确选择专家的前提是要弄清专家和专家群这两个基本概念。在特尔斐法中，专家是指对完成所想要调查的问题具有充分的知识和经验的人，并且不单凭地位、职称、年龄、学历、性别以及其他社会因素的影响而定。由于特尔斐法是一种集体咨询，所以应该保证专家样本结构的代表性。在知识结构上，要防止单一的专业人员结构，综合性的问题应该保证有多学科专家的意见。在大多数情况下，除了技术专家以外，还应该包括管理专家、实际研究人员、决策者等。此外，专家的职业结构、专业结构、年龄结构、学科范围、机构性质等都应该尽可能地体现出代表性，并且注意包括不同学派和不同观点的专家。在实际应用过程中，特尔斐法失败的主要原因之一就是专家群的结构设置不当，无法全面获得有关的意见和信息。

特尔斐法选聘的专家应该符合以下两个基本条件：①具有与调查内容有关的专业知识或者工作经历。一般应该有专长，工作经验在 10 年以上，在相关的领域或者部门工作。其中，某些学术影响大、知识渊博的专家是重点人选。②具有应答调查的时间和责任感。经验证明，为了保证应答的质量和反馈的效果，应该达到较高的应答率。专家需要花费一定的时间进行调查研究，切忌匆忙应答。

特尔斐法聘请的专家人数依据课题性质和规模而定，专家人数范围一般是 10~15 人。对于某些涉及面宽的重大课题调查，专家人数有时会超过 100 人。此外，在决定是从内部还是从外部聘请专家时，应该根据课题性质而定。如果不涉及保密问题，一般应该同时从内部和外部来选聘专家。

与其他预测方法相比，特尔斐法的优点主要体现在以下 3 个方面：①参与论证的专家们互不见面，不会产生权威压力，所以他们可以自由地发表自己的意见，从而得出比较客观的评价结果。②能够充分发挥各位专家的长处，集思广益，准确性高。既可以避免面对面讨论所带来的缺陷，又可以避免个人一次性表态所带来的局限性。③能将各位专家的意见分歧点表达出来，有利于发现新问题。

特尔斐法的主要缺点是：①特尔斐法主要凭借专家的主观判断，缺乏客观标准，尤其是很难从总体意见中剔除那些不具备相应专业知识人的意见。②由于次数较多，反馈时间较长，有的专家可能因工作忙或其他原因而中途退出，从而影响了策划的准确性。③在第二到第四轮次的反馈过程中，权威人士的意见可能会影响其他人的判断。④由于专家组成员之间存在着身份和地位上的差异，以及其他社会原因，有可能使其中一些人因不愿意批评或者否定其他人的观点而放弃自己的合理主张。⑤一些专家出于自尊心而不愿意修改自己最初的意见。⑥因各专家在封闭状态下思考，往往无法考虑到突发事件。专家之间不能相互交流意见，共同讨论问题，也不易取得共识或者缩短评价时间。⑦有些咨询意见缺乏深刻论证。有的专家由于一些主客观原因，对表格的填写未经过很深入的调查和思考，从而影响到评价结果的准确性。但是，不管怎样，特尔斐法作为技术预见方面最有效的一种工具，将会不断完善并且享誉全球。

【例 3-11】国内某大型出版公司 P 近期内准备推出一部重点图书，现聘请由书店经理、读者、编审、书评家、销售代表、分支机构经理等 9 位专家组成专家预测小组，对该重点图书投放市场 1 年后的销售量进行预测。在专家作出预测之前，P 出版公司对该重点图书的主要内容、特色、读者对象等进行了相应介绍，并将同类图书的价格、销售情况作为背景资料发放给 9 位专家参考。然后，请各位专家运用特尔斐法作出判断，要求专家给出该书的最低销售量、最可能销售量和最高销售量 3 个数字，并且说明自己作出判断的主要理由。然后，P 出版公司将专家意见收集起来，归纳整理后再反馈给各位专家，并且要求专家们参考他人意见后对自己的预测值重新进行考虑。经过 3 次反馈以后，专家意见大体接近，得出的销售量预测结果如表 3.2 所示。请你估算出该重点图书投放市场 1 年后的销售量是多少。

表 3.2 9 位专家的预测意见（单位：万册）

专家 ID	第 1 次判断销售量			第 2 次判断销售量			第 3 次判断销售量		
	最低	最可能	最高	最低	最可能	最高	最低	最可能	最高
1	10	15	18	12	15	18	11	15	18
2	4	9	12	6	10	13	8	10	13
3	8	12	16	10	14	16	10	14	16
4	15	18	30	12	15	30	10	12	25
5	2	4	7	4	8	10	6	10	12
6	6	10	15	6	10	15	6	12	15
7	5	6	8	5	8	10	8	10	12
8	5	6	10	7	8	12	7	8	12
9	8	10	19	10	11	20	6	8	12
平均值	7	10	15	8	11	16	8	11	15

解：针对 9 位专家给出的预测结果，可以分别采用简单平均法、加权平均法、三点估计法、中位数法等方法进行统计处理。

如果采用简单平均法，则将 9 位专家第 3 次判断的简单平均值作为预测值，即预测销售量 = $(8+11+15) / 3 \approx 11.33$ （万册）。

如果采用加权平均法,则将第3次判断的最可能销售量、最低销售量、最高销售量分别按0.5、0.2、0.3进行加权平均,即预测销售量 $=8 \times 0.2 + 11 \times 0.5 + 15 \times 0.3 = 11.6$ (万册)。

如果采用三点估计法,则将相应数值代入到三点估计法的计算公式中,即可得到预测销售量 $=(\text{第3次判断的最大预测值} + 4 \times \text{第3次判断的简单平均值} + \text{第3次判断的最小预测值}) / 6 = (15 + 4 \times 11.33 + 8) / 6 = 11.39$ (万册)。

如果采用中位数法,则需要先根据中位数计算公式计算出第3次判断的最低销售量、最可能销售量和最高销售量的中位数分别是8、10和13。将第3次判断的最可能销售量、最低销售量和最高销售量分别按0.5、0.2、0.3进行加权平均,即可得到预测销售量 $=8 \times 0.2 + 10 \times 0.5 + 13 \times 0.3 = 10.5$ (万册)。

从上述几种方法的测算数值中不难看出:该重点图书投放市场销售,1年后的销售量可以达到10万~12万册。

4) 头脑风暴法

在群体决策过程中,由于群体成员心理的相互作用和影响,很容易屈服于权威人士或大多数人的意见,形成所谓的“群体思维”。群体思维会削弱群体的批判精神和创造力,从而影响决策的质量。为了保证群体决策的创造性,提高决策质量,人们在管理实践中提出了一系列改善群体决策的方法,头脑风暴法就是其中的一种典型方法。

头脑风暴法(Brain Storming, BS)属于即兴型的预测方法,它有利于捕捉研究者的瞬间思路,诱导出具有创见性的思想火花,所以它实际上是一种智力激励法。一般认为头脑风暴法是由美国创造学家A. F. 奥斯本在1939年首次提出、在1953年正式发表的一种激发性思维方法。该方法经各国创造学研究者的实践和发展,如今已经形成一个发明技法群(比如,奥斯本智力激励法、默写式智力激励法、卡片式智力激励法等)。

头脑风暴法还可以进一步细分为直接头脑风暴法和质疑头脑风暴法。其中,直接头脑风暴法是在专家群体决策的基础上尽可能地激发创造性,产生尽可能多的设想。质疑头脑风暴法则是前者提出的设想和方案进行质疑,并且分析其现实可行性。

在采用头脑风暴法组织群体决策时,主持人要以明确的方式向所有参与者阐明问题,说明会议的规则,尽力创造融洽、轻松的会议气氛。会议主持人一般不发表意见,以免影响会议的自由气氛。由专家们“自由”地提出尽可能多的方案。

作为一种创造能力的集体训练法,头脑风暴法将全体成员组织在一起,使每个成员都能够毫无顾忌地发表自己的观念,既不怕别人的讥讽,也不怕别人的批评和指责,它是使每个人都能够提出大量新观念、积极发挥创造性解决问题的一种有效方法。

在应用头脑风暴法时,通常需要遵守以下四条基本原则:①庭外判决原则。对各种意见、方案的评判必须放到最后阶段,此前不能对别人的意见提出批评或者进行评价。此外,还需要认真对待任何一种设想,而不管其是否恰当或者可行。在此过程中不进行裁判,强调“宽松”。②鼓励“自由想象”。提出的观念越荒唐,可能越有价值。欢迎各抒己见,自由鸣放。创造一种积极的气氛,激发参加人员提出各种新奇的想法。头脑风暴法是为了克服从众压力的一种相对简单的方法。它通过一种思想产生的过程,鼓励提出不同类型的方案设计思想,同时禁止对各种方案进行任何批评。在这里,它追求的是

“奇”和“新”。③追求数量。提出的观念越多，就越有可能获得更多有价值的观念，从而产生有价值观点的可能性就会越大。不应该忽视来自任何微弱声音中的建议，所有主张都应该记录下来并予以考虑。④探索取长补短和改进办法。除了要求与会者本人提出设想以外，还要求与会者考虑，如何将几种观念综合起来产生一种新观念。换言之，除了提出自己的意见以外，还应该鼓励参加人员对他已经提出的设想进行补充、改进和综合。

在采用头脑风暴法进行群体决策时，通常需要集中有关专家召开专题会议。为了提供一个良好的创造性思维环境，应该事先确定专家会议的最佳人数和会议时间。经验证明，专家小组规模以10~15人为宜，会议时间一般以20~60分钟效果最佳。

专家人选也应该严格加以限制，以便于参加人员将注意力集中在所涉及的问题上。通常应该按照下述三个原则来选取专家：①如果参加人员相互认识，则从同一职位（职称或级别）的人员中进行选取。领导通常不应该参加，否则有可能会对参加人员造成某种压力。②如果参加人员互不认识，则可从不同职位（职称或级别）的人员中进行选取。这时，不应该宣布参加人员的职称，不论成员的职称或级别的高低，都应该同等对待。③参加人员的专业应力求与所论及的决策问题相一致，这并不是专家组成员的必要条件。但是，专家组成员中最好包括一些学识渊博、对所论及问题有较深理解的其他领域专家。

在应用头脑风暴法时，最好由对决策问题的背景比较了解并且熟悉头脑风暴法的处理程序和处理方法的人员来担任主持工作。头脑风暴法专家小组应该由下列人员组成：方法论学者（专家会议的主持人）、设想产生者（专业领域的专家）、分析者（专业领域的高级专家）、演绎者（具有较高逻辑思维能力的专家）。

头脑风暴法的所有参加人员都应该有较高的联想思维能力。在进行“头脑风暴”（思维共振）时，应该尽可能地提供一个有助于将注意力高度集中在所讨论问题的环境上。有时，其中的某个人所提出的设想很可能正是其他准备发言的人已经思考过的设想。其中一些最有价值的设想，往往是在已提出设想的基础之上经过“思维共振”的“头脑风暴”迅速发展起来的设想，或是对两个或多个设想的综合设想。因此，头脑风暴法产生的结果，应当认为是专家组成员集体创造的成果，也是专家组成员互相感染的总体效应。

头脑风暴主持人的发言应该能够激起参加人员的思维“灵感”，促使参加人员感到急需回答会议提出的问题。通常情况下，在“头脑风暴”开始时，主持人需要采取询问法，因为主持人很少有人能够在会议开始后的5~10分钟内创造一个自由交换意见的气氛，并且激发参加人员踊跃发言。因此，主持人的主动活动也只局限于会议开始时，一旦参加人员被鼓励起来以后，新的设想就会源源不断地涌现出来。此时，主持人只需要根据“头脑风暴”的原则进行适当引导即可。需要补充说明的是，发言量越大，意见越多，所讨论的问题就会越深越广，出现有价值设想的概率也就会越大。

会议提出的设想应该由专人简要记载下来或是录制在磁带上，以便在会后由分析小组对会议产生的设想进行系统化处理，供下一阶段使用。系统化处理程序通常包括：①为所有提出的设想编制名称一览表。②用通用术语说明每一设想的要点。③找出重复的和互为补充的设想，并在此基础上形成新的综合设想。④提出对设想进行评价的准则。

⑤分组编制设想一览表。

一旦集体讨论结束,应该马上检查记录结果,并开始对各种响应进行评价。在检查这些响应记录时,应该注意遵守一些基本要求,其中包括:①找出重复或者相似的答案。②将相似的概念归结在一起。③剔除明确不合适的响应。精简了记录清单以后,继续通过小组讨论的方式来讨论剩余的响应内容。同时,还应该要求头脑风暴法的所有参加人员都具备较高的联想思维能力以及分析问题、解决问题的能力。

在决策过程中,针对上述直接头脑风暴法提出的系统化方案和设想,通常还会采用质疑头脑风暴法进行质疑和完善。这是头脑风暴法中对设想或方案的现实可行性进行估价的一个专门程序。

在质疑头脑风暴法的第一阶段,要求参加人员对每一个提出的设想都要提出质疑,并且进行全面评论。评论的重点是研究妨碍设想实现的所有限制性因素。在质疑过程中,可能会产生一些可行的新设想。这些新设想,包括对已提出的设想无法实现的原因的论证、存在的限制因素,以及排除限制因素的建议。

在质疑头脑风暴法的第二阶段,需要为每一组或者每一个设想编制评论意见一览表和可行设想一览表。质疑头脑风暴法应该遵守的原则与直接头脑风暴法一样,只是禁止对已有的设想提出肯定意见,而鼓励提出批评和可行的新设想。

在进行质疑头脑风暴法时,主持人应该首先简明介绍所要讨论问题的内容,扼要介绍各种系统化的设想和方案,以便将参加人员的注意力集中在对所讨论问题进行全面评价上。质疑过程一直进行到没有问题可以质疑时为止。对于质疑过程中抽出的所有评价意见和可行设想,都应该专门记录在磁带上。

质疑头脑风暴的第三个阶段是对质疑过程中抽出的评价意见进行全面分析,以便形成对解决所讨论问题的实际可行的最终设想一览表。对评价意见进行估价与对所讨论的设想进行质疑一样重要。因为质疑阶段的重点是研究妨碍设想实施的所有限制性因素,而这些限制性因素即便在设想产生阶段也应该加以重点考虑。

最后,由分析小组负责处理和分析质疑结果。分析小组要吸收一些有能力对设想实施作出较准确判断的专家参加。如果必须在很短时间内就对重大问题作出决策,则吸收这些专家参加就显得更加重要了。

实践证明,头脑风暴法可以排除折中方案,通过对所讨论的问题进行客观、连续的分析,就可以找到一组切实可行的方案。因此,头脑风暴法在军事决策、民用决策中得到了广泛应用,极大地推动了美国社会的发展。例如,在美国国防部制订长远科技规划过程中,就曾邀请 50 名专家采取头脑风暴法召开了两周会议。参加人员的任务是对事先提出的长远规划提出异议。通过讨论,得到一份使原规划文件变为协调一致的报告。而在原规划文件中,只有 25%~30%的意见得到了保留。

需要补充说明的是,头脑风暴法的实施成本(比如时间、费用等)是很高的。另外,头脑风暴法要求参与者具有较高的素质。这些因素能否满足,都会在一定程度上影响头脑风暴法的实施效果。

【案例 3-2: 直升机扇雪】美国北部某地区冬季格外严寒,大雪纷飞,电线上积满了冰雪,大跨度的电线经常被积雪压断,严重影响了通信。过去一段时间内,许多人曾经

尝试解决这一问题，但都未能如愿以偿。

为了解决这一难题，电信公司经理召开了一次座谈会，参加会议的是不同专业的技术人员，同时他要求与会人员的必须遵守以下四项基本原则：①自由思考。即要求与会者尽可能地解放思想，不受拘束地思考问题，并且畅所欲言，不必顾虑自己的想法或说法是否符合常规做法和逻辑。②延迟评判。即要求与会者在会上不要对他人的设想品头论足，不要发表类似“这主意好极了”、“这种想法太离谱了”这样的贬抑或赞誉之词。至于对设想进行评判，则留给会后组织人员来考虑。③以量求质。即鼓励与会者尽可能多地提出设想，以大量的设想来保证有价值设想的产生。④结合改善。即鼓励与会者积极进行智力互补，在自己提出设想的同时，还应该考虑如何将两个或者多个设想结合成一个更完美的设想。

按照这种会议规则，大家纷纷发表意见。有人建议设计一种专用的电线清雪机；有人想到用电热来化解冰雪；也有人建议用振荡技术来清除积雪；还有人提出能否带上几把大扫帚，乘坐直升机去扫电线上的积雪。对于这种“坐飞机扫雪”的设想，尽管大家心里都觉得滑稽可笑，但在会上无人提出疑义。

有一位工程师在百思不得其解时，听到用飞机扫雪的想法以后，突发奇想，一种简单可行且高效率的清雪方法就此产生了。他想，每当大雪过后，出动直升机沿积雪严重的电线飞行，依靠高速旋转的螺旋桨产生的风力即可将电线上的积雪迅速吹落。于是，他马上提出“用直升机扫雪”的新设想，这个设想又引起其他与会者的联想，有关用飞机除雪的主意一下子又多了七八条。不到一小时，与会的10名技术人员共提出90多条新设想。

会后，公司组织专家对各种设想进行分类论证。专家们认为设计专用清雪机、采用电热或电磁振荡等方法清除电线上的积雪，在技术上虽然可行，但研制费用大，周期长，一时难见成效。那种由“坐飞机扫雪”激发出来的几种设想，倒是一种大胆的新方案，如果可行，将是一种既经济又高效的好办法。经过现场试验，公司发现用直升机扫雪果然奏效，一个悬而未决的难题终于巧妙地得到了解决。

思考题：

(1) 应用其他方法是否也能够达到本例中的同样效果？

(2) 国内一家汽车生产企业的高级主管 A 在一次新型车辆设计方案研讨过程中发现，尽管头两天的发言看上去很热烈，但真正有价值的新创意并不多。于是，他期望应用头脑风暴法来获得更多的有创意的新设想。请问：A 的美好愿望能否最终实现？

3.7.3 多元分析法

多元分析是在 20 世纪 30 年代前后发展起来的一种处理大批数据的统计方法，它非常适合用来解决情报研究问题。多元分析法的基本功能是从涉及多个因素相互交织的复杂现象中推断出有意义的结论。

1. 多元分析的含义

多元分析 (Multivariate Analysis) 也叫多变量统计分析，是数据统计中讨论多元随机变量的一系列理论和方法的总称，它既包括普通大学课程中就设有的相关分析和回归

分析等,也包括在较高深的教科书中不常提到的聚类分析和因子分析等内容。

多元分析最本质的特点是从多个角度对所研究的问题进行考察,一次考察就成为一个观察(或样本),一个角度即是一个变量(或指标)。然后对由此得出的大量数据进行提炼加工。由于它所得到的统计意义上的结果,因而在注重数据的一些领域(如经济预测、计划管理、农业规划、医疗、气象、地质、人口、体育等)得到了广泛应用。

2. 多元分析的运用

针对不同的目的,多元分析提供了不同的方法来解决。这些方法主要包括:
①简化数据结构。可以采用主成分分析、非线性映射(如多维转换)等方法来简化数据结构。
②分类。有两种分类方法可用。其中,一种是有模式可循的判别分析,另一种是按照样本在高维变量空间的相接近程度进行聚类分析。
③变量之间的相互依赖性分析。包括不区分自、因变量的有相关分析(如 Pearson 相关、Spearman 秩相关、典型相关、列联表分析)和区分自、因变量的有单元回归与多元回归。
④数据内在结构的揭示。例如,用因子分析可以产生新的公共因子,以建立与原有各变量的联系。
⑤重要影响因素的确定。多元逐步回归可以实现对变量的自动筛选,保留对因变量有重要影响的自变量,从而达到选择自变量“最佳”子集的目的。
⑥构筑模型预测预报。回归模型可用于定量的预测预报,判别分析可用于定性的分类识别。

3. 多元分析方法的实现

由于计算机技术的发展,使得多元分析技术逐渐能够付诸实用。对于计算繁复的多元技术,国际上广泛利用 SPSS(社会科学统计程序包)和 SAS(统计分析系统)软件来加以解决。目前,软件商们纷纷推出了上述大型软件的微机版,其中适于进行多元分析的主要微机软件有: SAS、SPSS、SYSTAT、BMDP、SASD(中科院计算所)、RDAS(上海计算所),以及四川省计经委计算中心研制的多元统计分析系列软件。

4. SPSS软件

SPSS(Statistical Package for the Social Science,社会科学统计软件包)是世界著名的统计分析软件之一。1968年,美国斯坦福大学的3位学生开发了最早的 SPSS 统计软件系统,并且基于这一系统于1975年在芝加哥合伙成立了 SPSS 公司。20世纪80年代以前,SPSS 统计软件主要应用于企事业单位。1984年,SPSS 总部推出了世界第一个统计分析软件的微机版本 SPSS/PC+,开创了 SPSS 微机系列产品的开发方向,从而确立了该软件在个人用户市场第一的地位。迄今为止,SPSS 软件已有40年的历史,在全球大约有25万个产品用户,分布在通信、医疗、银行、证券、保险、制造、商业、市场研究、科研教育等多个领域和行业,是世界上应用最广泛的专业统计软件。

SPSS 使用 Windows 窗口方式来显示各种管理和分析数据,使用对话框来展示各种功能选择项,只要掌握一定的 Windows 操作技能,并且了解统计分析原理,就可以使用该软件为特定科研工作服务。

SPSS 具有数据管理、统计分析、图表分析、输出管理等基本功能,包括描述性统计、均值比较、一般线性模型、相关分析、回归分析、对数线性模型、聚类分析、数据简化、生存分析、时间序列分析、多重响应等大类,每一大类又可细分为好几个统计过程。例

如，回归分析又可细分为线性回归分析、曲线估计、Logistic 回归等统计过程，并且在每个过程中都允许用户选择不同的方法和参数。SPSS 中还有专门的绘图系统，可以根据数据来绘制各种图形。

从 1994 年到 1998 年期间，SPSS 公司陆续并购了 SYSTAT 公司、BMDP 软件公司、Quantime 公司、ISL 公司等，并将这些公司的主打产品纳入到 SPSS 旗下，从而使 SPSS 公司由原来的单一统计产品的开发与销售服务转向为企业、教育科研及政府机构提供全面信息统计决策支持服务，成为走在最新流行的“数据仓库”和“数据挖掘”领域前沿的一家综合统计软件公司。最近，随着 SPSS 产品服务领域的扩大和服务深度的增加，SPSS 公司已决定将其英文全称更改为“Statistical Product and Service Solutions（统计产品与服务解决方案）”。

3.8 信息资源利用

3.8.1 信息资源利用的含义和意义

1. 信息资源利用的含义

信息资源利用是指将经过采集、处理并存储的信息资源提供给相关组织或者个人，以满足其信息需求的过程。

国内有人认为信息资源利用就是信息服务。但是，信息服务概念的外延要更加宽泛一些，它包括几乎全部的传播领域以及所有的信息相关部门。例如，美国的信息服务业就包括处理服务、网络服务、专门服务、系统集成、系统营运、软件产品、交钥匙系统七种类型。

2. 信息资源利用的意义

信息资源利用的重要意义主要体现在以下三个方面：①有利于实现信息资源的价值，促进社会生产力的提高。信息资源具有知识性、增值性和效用性等特点。人们通过有效地利用信息资源，使它渗透到组织的管理活动中，就能够产生巨大的社会效益和经济效益，促进社会生产力的提高，从而实现信息资源的使用价值。②有利于实现信息资源的增值和共享。在实际工作中，通过信息资源的转换、复制和传递等环节，可以实现信息资源在空间中的广泛传递；通过对信息资源的合理存储与管理，可以实现信息资源在时间上的长久传递。这样就使得可供利用的信息资源在更加广阔的时空范围内进行扩散和渗透，促使信息资源不断增值，从而达到信息资源共享的目的。③有利于提高组织决策的成功率。决策可以看成是信息资源的加工和再生产过程，而信息资源的传递和利用则决定着该过程的“原料（信息资源）”供给，从而间接地影响到组织决策的成功率。

3.8.2 信息资源利用的方式与途径

1. 信息资源利用的常见方式

信息资源利用方式常常因为信息资源管理机构的不同而呈现出丰富多彩的变化。但

是,信息资源利用的常见方式主要有以下三种类型:①信息资源提供服务方式。信息资源提供服务方式是指有选择地为信息资源利用者提供信息资源的服务方式。信息资源提供服务的主要表现方式包括广播节目播放、电视节目播放、图书出版发行、图书阅览、图片阅览、档案阅览、报刊杂志发行、新书通报、馆藏图书档案的外借和阅览、文献复制服务、信息发布服务等。②信息资源咨询服务方式。信息资源咨询服务方式是指在信息资源提供服务方式的基础上发展起来的一种服务方式,其基本特点是改变所采集或存储的信息资源的形态以产生新的信息资源,信息资源咨询服务的主要表现方式包括热线解答、出版发行书目服务、报刊论文索引服务、馆藏文献线索咨询服务、事实咨询服务、数据咨询服务、统计资料咨询服务、定题信息服务、在研项目跟踪服务、用户教育服务、信息预测服务等。③信息资源网络服务方式。信息资源网络服务方式是指建立在计算机、通信等现代信息技术的基础上,以应用软件为手段,以信息资源库为利用对象这样一种服务方式。它既可以将信息资源提供服务方式和信息资源咨询服务方式统一起来,也可以有助于最大限度地实现个性化信息服务。信息资源网络服务的主要表现方式包括图文信息电视广播服务、电子出版物的发布、电子函件、电子公告板(BBS)服务、联机公共目录查询(OPAC)服务、光盘远程检索服务、远程电视会议服务、用户电子论坛、用户点播服务等。

2. 信息资源利用的基本途径

信息资源利用的基本途径是信息编写。在信息资源管理过程的采集、加工、存储、传递等诸环节中,都需要将最终结果用书面文字进行编写,并通过多种信息载体向外发布。信息编写过程中需要抓好两个重点:一是信息选题的常见方法;二是信息编写的基本要求。

信息选题是信息编写的首要环节。只有选择合适的选题,才有可能编写出高质量的信息。要想准确把握信息选题,首先要了解不同组织机构的信息需求,其次要灵活运用信息选题的常见方法。

信息选题的常见方法包括:①适时出新法。适时出新法是指在特定期限内根据不断变化的形势,捕捉有新意的信息选题。②个性发掘法。个性发掘法是指根据实际情况的不同,发掘最具特色、最具典型并且最有推广价值的信息选题。③冷热并重法。冷热并重法是指利用辩证的观点、科学的态度以及发展的眼光去分析信息选题中的冷热情况。④跟踪领导法。跟踪领导法是指信息选题必须适应领导的实际需要。⑤纵横结合法。纵横结合法是指信息选题既要考虑事物发展的各个阶段情况,又要考虑从事物发展各个阶段的不同侧面进行选题。⑥喜忧兼报法。喜忧兼报法是指需要同时兼顾考虑对组织机构业绩有利和不利信息选题。⑦上下辅助法。上下辅助法是指从组织机构的上下级单位发送的信息资料中发掘信息选题。

信息编写的主要类型有动态型信息、问题型信息、经验型信息、建议型信息等,它们的具体编写要求概述如下:①动态型信息。动态型信息反映的是某项工作、活动或者事件的发生、发展以及变化的客观情况。在编写动态型信息时必须做到:信息内容准确无误,信息标题简洁新颖,突出主要内容。②问题型信息。问题型信息反映的是已经发生、正在发生或者即将发生的各种问题的客观情况。在编写动态型信息时,必须做到:反映问题发生的真实面貌,要写明已发生问题的产生原因以及所造成的后果或者影响,

要做到快写快报。③经验型信息。经验型信息反映的是某个地区、部门、单位或者某一方面、某项工作的重要经验信息。在编写动态型信息时，必须做到：要对信息内容进行深层次开发，从中提炼出有价值的东西，要重点突出经验信息的具体做法以及所取得的成果。④建议型信息。建议型信息是指能够帮助决策者出谋划策的信息。在编写建议型信息时，除了需要遵循前面三类信息的一般编写要求以外，还必须写明建议的针对性或目的性、建议采取的措施或方法，以及采取该建议后可以解决的问题等。

3.9 信息资源传递

本节主要介绍了信息资源传递的含义、原则、程序、工具等内容。

3.9.1 信息资源传递的含义和意义

1. 信息资源传递的含义

信息资源传递是信息资源价值得以实现的重要条件，它是指以信息提供者起点，通过传输媒介或者载体，将信息资源传递给信息接收者的过程。

按美国数学家香农的狭义信息论观点，信息资源传递由信源、信道、信宿三个要素组成。其中，信源（又称“信息源”）是指信息的发送源，客观世界中的人、机器以及其他物体都可以成为信源；信道是指传递信号的通道，在实际工作中一般是指信息传递的渠道和载体（如报刊、文件、电信等）；信宿是指信息的接收者，客观世界中的人、机器、动物等在一定条件下都可以成为信宿。

2. 信息资源传递的意义

信息资源传递在信息资源管理的整个过程中具有非常重要的地位，离开信息资源的传递，信息资源的使用价值就会丧失殆尽。信息资源传递的意义主要表现在以下两个方面：①只有经过传递，信息资源才能实现其价值，发挥其作用。信息资源本身所具有的价值叫做潜在价值，信息资源实际发挥出来的作用叫做实用价值。信息资源传递是将信息资源的潜在价值向实用价值转移的重要环节，信息资源的应用价值只有在信息资源传递的过程中才能实现，如果信息资源长期存储在信息库中，将会逐渐变得毫无用处。②只有经过传递，信息资源才能成为领导决策的依据、组织指挥的前提以及控制的基础。各类组织的主管领导在进行决策、计划、组织、控制、指挥等管理过程中，都离不开信息资源的传递。总之，信息资源传递始终围绕着领导决策活动进行，它贯穿于领导决策的始终。

3.9.2 信息资源传递的原则与特征

1. 信息资源传递的基本原则

在实际工作中，如果工作的性质、范围、职责不同，则对信息资源传递的要求肯定不一样；如果需要传递的信息资源的性质和内容不同，则对信息资源传递的要求也会不一样。

就一般情况而言,信息资源传递时需要遵守以下共同原则:①快速原则。快速原则要求以最快的速度将信息资源从信源传递到信宿。只有遵守快速原则,才能最大限度地发挥信息资源的使用价值,否则信息资源就会失去其存在的意义。②低耗原则。低耗原则要求以最低的费用将信息资源从信源传递到信宿。只有遵守低耗原则,才能保证信息资源使用的普及和推广,否则信息资源的使用者就会望而却步。③量大原则。量大原则要求信息资源传递的负载量要尽可能地大。只有遵守量大原则,才能加快信息资源传递的速度。④质高原则。质高原则要求信息传递的质量要高,不能在传递过程中出现信息失真、畸变等现象。如果在信息传递过程中出现各种不正常情况,则不仅达不到信息使用者的预期目的,而且容易将信息需求者的决策引向歧途。⑤保密原则。保密原则要求信息资源传递要做到保密,信息资源的传递者要根据信息资源内容的秘密程度以及保密的有关规定,选择恰当的传递方式,严格控制传递范围,采取必要的保密措施,以确保信息资源传递的安全。

2. 信息资源传递的主要特征

信息资源传递的主要特征包括:①目的性强。信息资源的传递是指人们为了特定目的而进行的传递行为,它具有强烈的目的性。例如,企业做广告宣传自己的产品,是为了让消费者了解自己产品的优越性。②时效性强。信息资源传递要求以最快的速度将信息资源从信源传递到信宿,这是由信息资源的时效性决定的。③知识性强。信息资源传递的知识性较强,要求信息资源的传递者必须具备一定的素养,并非人人都能够胜任。④选择性强。信息资源传递的选择性较强,要求信息资源的传递者根据实际需要从现有的信息资源传递工具中选择合适的一种或者几种。⑤保密性强。信息资源传递的保密性较强,要求信息资源的传递者注意信息资源的传递范围,不得随意扩大信息资源的接收源,否则会损害使用者的利益。

3.9.3 信息资源传递的程序和工具

1. 信息资源传递的基本程序

信息资源传递包括以下基本程序:①完成信息资源检索。信息资源检索是信息资源传递的前提,只有获取检索到的信息资源以后才能够有效地传递信息资源。从某种程度上说,信息资源检索的质量决定着信息资源传递的质量。②选择信息资源传递工具。信息资源传递的时效性要求信息资源的传递者根据实际需要选择合适的信息资源传递工具,一般要求选择速度快、安全系数高的传递工具。③接收使用信息资源。接收使用信息资源是信息资源传递的最后一环。信息资源的使用者接收到正确的信息资源以后,就可以直接使用这些信息资源了。

2. 信息资源传递的常用工具

信息资源传递过程中需要选择合适的信息资源传递工具,以下列举的是常用的十种信息资源传递工具:①语言。语言是人类特有的信息资源传递工具,人们利用语音按照一定的规则可以表达意见、交流思想。②报刊杂志。通过报刊杂志的传送和阅读,就可

将大量的信息资源从信源传递到信宿。③图书。通过购买和阅读图书，人们可以从中获得大量有用的信息资源。④广播电视。广播是指利用无线电台或者有线电台对外发送大量信息资源的设施。电视是指利用无线电波传送物体运动影像的设施。⑤电报电话。电报是指利用电能传递文字、照片、图表的一种装置。电话是指利用电能使地处两地的人们之间能够相互交谈的设施。⑥计算机网络。计算机网络是指由计算机组成的通信网络，利用它可以从某一位置向另一位置传送大量的信息资源。⑦通信卫星。通信卫星是指专门用于在国际国内之间传递信息资源的人造卫星，所以它又被称为“太空中继站”。⑧激光通信。激光通信是指利用激光负载信息资源并传送到远方的一种通信工具，它具有通信容量大、保密性强等优点。⑨光纤通信。光纤通信是指利用具有特殊光学性能的玻璃细丝导光的原理而实现的一种通信工具，它具有通信容量大、速度快、费用低等优点。⑩电传。电传是一种新型的信息资源传递工具，它是指利用光电效应，通过有线或者无线装置向远方传递文件、照片、图表、书信等真迹的一种装置。

3.9.4 信息资源传递的方式

信息资源传递方式是指信息资源从信源传送给信宿时所采用的具体方式，信息资源传递方式的选择恰当与否，直接影响着信息资源传递的时效和质量。以下列举的是常见的几种信息资源的传递方式。

1. 按信息资源的流向划分

如果按信息资源的流向划分，则可将信息资源传递方式细分为以下四种模式：①单向传递。单向传递是指信息资源传递者直接将信息资源传递给单个信息资源接收者的一种传递方式。②多向传递。多向传递是指信息资源传递者直接将信息资源传递给多个信息资源接收者的一种传递方式。③相向传递。相向传递是指信息资源传递者和信息资源接收者之间相互传递信息资源的一种传递方式。④反馈传递。反馈传递是指信息资源传递者和信息资源接收者根据对方的需要向对方传递信息资源的一种传递方式。

2. 按信息资源的传递范围划分

如果按信息资源的传递范围划分，则可将信息资源传递方式细分为以下三种模式：①内部传递。内部传递是指一个组织机构内部的上下级之间、平级之间、工作部门之间所进行的信息资源传递，它通常具有封闭性特点。②外部传递。外部传递是指一个组织机构与其他组织机构之间、组织机构与社会之间所进行的更加广泛和复杂的信息资源传递，它通常具有开放性特点。③两人传递。两人传递是指在两个人之间相互传递信息资源这样一种传递方式，其优点是保密性相对较强，但接收范围过于狭小，不利于信息资源使用价值的快速实现。

3. 按信息资源的传递载体划分

如果按信息资源的传递载体划分，则可将信息资源传递方式细分为以下多种模式：①语言传递。语言传递主要是指通过对话、座谈、会议、讲座、录音、技术交流和推广人员口授等形式来传递信息资源的一种传递方式。②文字传递。文字传递主要是指通过

报纸、杂志、图书、黑板报、墙报、宣传橱窗等形式来传递信息资源的一种传递方式。

③直观传递。直观传递主要是指通过实物展览、现场观摩、商品展销等形式来传递信息资源这样一种传递方式，其优点是真实可靠。④交通工具传递。交通工具传递主要是指通过汽车、火车、飞机、轮船等交通运输工具来传递文字形式的信息资源的一种传递方式。⑤电信传递。电信传递是指将信息资源转换成电信号，再通过有线或者无线电路传递到接收端并转换成信息资源的一种传递方式。⑥光传递。光传递是指通过光导纤维、激光等形式将信息资源传递出去的一种传递方式，它具有速度快、容量大等优点，将成为人类最主要的信息资源传递方式。

3.10 信息资源反馈

反馈是控制理论的基本概念，最早由美国贝尔实验室科学家罗德·布朗在1920年提出，是指将电子放大器输出信号的一部分回收到大器的输入端，并使之对信号的再输出发生影响的过程。20世纪中叶以来，美国科学家维纳等人进一步确立了反馈概念和反馈方法，使之成为普遍适用的科学概念和科学方法。

一般意义上的信息资源反馈是指施控系统将信息资源输出，输出的信息资源对受控系统作用的结果又返回施控系统，并对施控系统的信息资源再输出发生影响这样一种过程。通俗地说，信息资源反馈是指将输出信息资源的作用结果返送回来的一种过程。

3.10.1 信息资源反馈的特点与意义

1. 信息资源反馈的特点

信息资源反馈具有以下特点：①滞后性。滞后性是信息资源反馈的基本特征，信息资源反馈贯穿于信息资源的采集、加工、存储、检索、利用、传递等众多环节中，但它主要表现在上述诸环节之后的信息资源“再传递”和“再返送”上。②针对性。信息资源反馈不同于一般的反映情况，它是针对特定决策所采取的主动采集和反映，具有较强的针对性。③时效性。时效性是指所反馈的信息资源的实际内容本身具有较强的时效性要求。如果某项决策实施以后，不能够及时反馈真实情况，则不仅使反馈的情况失去价值，而且对决策本身造成不良影响，甚至会导致决策的失败。因此，在信息资源反馈的整个过程中始终要强调时效性这一要求。④连续性。信息资源反馈的连续性是指对某项决策的实施情况要进行连续、有层次的反馈。连续反馈有助于领导认识的深化，使决策得到完善和发展，并使问题得到真正解决。

2. 信息资源反馈的意义

信息资源反馈在科学决策过程中起着十分重要的作用，领导者在进行民主决策时必须借助于信息资源反馈，将决策过程中存在的矛盾和问题消灭于萌芽状态之中。信息资源反馈的重要意义主要表现在以下方面：①有利于决策的正确实施，及时纠正实施过程中出现的偏差。由于人们的认识和理解水平不一样，所以任何决策在其实施过程中，都会与组织机构的总体目标之间存在着一定偏差。有了信息资源反馈，就可以及时发现并

且纠正这些偏差，使决策得以顺利贯彻下去。②有利于进一步完善决策本身存在的不完善之处。组织机构作出的决策或多或少总会存在着一些不妥当的地方。有了信息资源反馈，就可以及时发现这些不妥当的地方，并使错误决策的实施能够及时停止。③有利于在总结经验教训的基础上制定新的决策。决策过程结束以后，利用信息资源反馈可将决策实施后的效果以及存在的问题及时反馈回来，以便总结经验教训，为作出新的科学决策奠定基础。

3.10.2 信息资源反馈的方式与方法

1. 信息资源反馈的主要方式

信息资源管理过程中反馈的主要方式有：①正反馈。正反馈的原始含义是“使系统的输出值与目标值的偏差愈来愈大”。信息资源管理过程中的正反馈是指将某项决策实施后的正面经验、做法和效果反馈给决策机构，决策机构分析研究以后，总结推广成功经验，使决策得到更全面、更深入的贯彻。②负反馈。负反馈的原始含义是“使系统的输出值与目标值的偏差愈来愈小”。信息资源管理过程中的负反馈是指将某项决策实施过程中出现的问题或者造成的不良后果反馈给决策机构，决策机构分析研究以后，修正或者改变决策的内容，使决策的贯彻更加稳妥和完善。③前馈。信息资源管理过程中的前馈是指在某项决策实施过程中，将预测中得出的将会出现偏差的信息资源返送给决策机构，使决策机构在出现偏差之前采取措施，从而防止偏差的产生和发展。

【案例 3-3: 反馈方式的应用】正反馈并不都是不好的，有的系统需要正反馈的作用。例如，原子弹引爆装置中要用到的裂变链式反应。又如，在植物保护中，为了消灭有害的昆虫，就大量繁殖这种害虫的天敌。

思考题：

- (1) 你能否讲述有关利用正反馈或者负反馈的其他类似故事？
- (2) 怎样做才能合理利用反馈方式？

【案例 3-4: 军士与店主】一个军士每天早晨 9 点钟路过珠宝店时，都与橱窗里的精密时钟对表。一天，这个军士走进店内，向店主恭维那只精密时钟的准确性。“它是不是按照阿林顿的时间信号精确对时的？”军士问。“不，”店主说，“我每天下午 5 点按照城堡的鸣炮声来调钟。告诉我，军士，为什么你每天都要停下来对表呢？”军士答道：“我是城堡中的炮手！”

思考题：

- (1) 在这个故事中，是正反馈还是负反馈占优势？
- (2) 若这个珠宝店的“精密”时钟每 24 小时慢 2 分钟，军士的表每 8 小时慢 3 分钟的话，那么 12 天后，城堡中鸣炮的时间误差是多少？

2. 信息资源反馈的常用方法

在领导决策过程中，要充分利用多种信息资源反馈方法，常用的反馈方法包括以下四种类型：①典型反馈法。典型反馈法是指通过某些典型组织机构的情况、某些典型事例、某些代表性人物的观点言行，将其贯彻落实领导决策的情况以，及对决策的反映反

馈给决策者。②综合反馈法。综合反馈法是指将不同地区、阶层和单位对某项决策的反映汇集在一起,通过分析归纳,找出其内在联系,形成一套比较完整、系统的观点与材料,并加以集中反馈。③跟踪反馈法。跟踪反馈法是指在决策贯彻实施过程中,对特定主题内容进行全面跟踪,有计划、分步骤地组织连续反馈,形成反馈系列。跟踪反馈法具有较强的针对性和计划性,能够围绕决策实施主线,比较系统地反映基层工作的全部过程,便于决策机构随时掌握相关情况,控制工作进度,及时发现问题,实行分类领导。④组合反馈法。组合反馈法是指在某一时期将不同阶层、不同行业和单位对决策的反映,通过一组信息分别进行反馈。由于每一反馈信息着重突出一个方面、一类问题,故将所有反馈信息组合在一起,便可以构成一个完整的面貌。

3.10.3 信息资源反馈的原则与要求

1. 信息资源反馈的基本原则

就一般情况而言,信息资源反馈必须遵守以下基本原则:①准确原则。准确原则要求如实地反馈客观实际情况,不能夸大事实,谎报军情。科学决策只能建立在准确的信息资源反馈基础之上。②及时原则。及时原则要求最迅速、最灵敏地反馈各种相关信息资源,讲求信息资源的时效性。③全面原则。全面原则不仅要求反馈的信息资源要有深度和广度,而且要求反馈的信息资源要尽可能系统和完整。只有全面、系统地反馈各种信息资源,才能有利于领导正确决策。

2. 信息资源反馈的基本要求

要搞好信息资源反馈,还必须遵守以下基本要求。

1) 合理控制信息资源反馈量

当某项决策实施以后,如果不对负反馈进行控制,则过量的负反馈会造成决策机构的错觉,动摇其贯彻决策的信心,助长消极情绪,甚至怀疑决策的正确性,影响决策的顺利实施;如果不对正反馈进行控制,则过量正反馈就会淹没负反馈,助长盲目乐观,使存在的问题和困难很难及时发现和解决。因此,必须控制好决策实施过程中的反馈量。一般情况下,决策实施初期应适当加大负反馈量,以便帮助决策者及时发现问题;决策实施中期应注意加强正反馈量,以便帮助决策者及时发现经验并加以推广;决策实施后期应注意正、负反馈的结合,以便总结经验教训,找出问题的所在,使决策得到完善和发展。

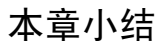
2) 做好二次反馈

二次反馈是指对上一次反馈所产生效果的反馈。在反馈过程中,经过一次反馈后,决策系统对反馈信息分析研究,制定出纠偏措施;纠偏措施实施之后的效果如何,需要再次反馈给决策系统,以便进一步采取措施,使实施效果与决策预期目标基本吻合。

3) 将集中与分流结合起来

集中是指集中某类事物的各个方面,并反馈给决策系统,使领导能够掌握全局的情况。分流是指反馈信息根据内容的不同分别流向不同的方向。

决策者在运用反馈方法时需要掌握好信息资源的流向,该分流时分流,该截流时截流,使信息资源反馈发挥出其应有的作用。



课后练习

1. 信息资源过程管理可以进一步细分为哪些阶段 ()。

- 信息资源分析阶段
 - 信息资源建设阶段
 - 信息资源管理阶段
 - 信息资源开发利用阶段
 - 信息资源传递反馈阶段
- 生活信息需求包括哪些方面的内容（ ）。
 - 物质生活的信息需求
 - 精神文化生活的信息需求
 - 个人安全的信息需求
 - 其他社会工作的信息需求
 - 为熟悉各工作环节而产生的信息需求
- 组织的内部信息源包括以下哪些内容（ ）。
 - 生产部门
 - 人事部门
 - 营销部门
 - 管理部门
 - 因特网
- 信息源分布是一种不平衡的分布，主要体现在哪些方面（ ）。
 - 人口分布不平衡
 - 时间分布不平衡
 - 地区分布不平衡
 - 机构分布不平衡
 - 个人分布不平衡
- 信息资源建设包括哪些环节（ ）。
 - 信息资源检索
 - 信息资源反馈
 - 信息资源存储
 - 信息资源采集
 - 信息资源加工
- 在信息资源采集过程中需要遵守哪些共同原则（ ）。
 - 目的性原则
 - 系统性原则
 - 经济性原则
 - 可靠性原则
 - 预见性原则

1. 中国高等教育文献保障系统 (China Academic Library & Information System, CALIS), 是经国务院批准的我国高等教育“211 工程”、“九五”、“十五”总体规划中三个公共服务体系之一。2000 年 4 月, 中国高等教育文献保障系统 (CALIS) 在“九

五”建设中启动了“重点学科网络资源导航库”项目，目的是将因特网中相关重点学科的最优秀的网络资源提供给读者，帮助高校科研人员快速、准确地获取所需信息。

CALIS“九五”重点学科导航库建设取得了一定成绩，但也存在以下不足之外：

①由于各参建馆对重点学科的理解不同，造成导航库学科级别不统一、学科名称不规范的混乱局面，致使导航库分类体系缺少科学性和系统性，为读者查询信息带来极大不便。②网络调研及验收报告显示，各参建馆建库水平参差不齐，其成果水平和质量差别很大。③由于没有进行统筹安排，在建设时存在某些学科重复建设的现象，造成人力、财力的浪费。④缺少相关标准和规则的约束，数据库质量难以保证。⑤导航系统没有统一的服务平台，界面版式不统一，给读者使用带来不便。⑥几乎每个导航库都存在链接失效现象，说明各馆均面临数据更新不及时的问题。

CALIS“十五”重点学科导航库建设的建设目标是：①开发一个包含资源建设平台、用户服务平台及资源收集与整理平台的系统，以实现网络资源的规范化搜集、分类、组织和序化整理，并能对导航信息进行多途径内容揭示。②形成相关标准与规范，包括资源选择标准、资源描述标准、导航资源类型标准、软件需求报告、项目管理细则。③建立一个至少覆盖50个一级学科的系统、完整的网络资源学科导航数据库。④建立一个支持项目可持续发展的机制，包括项目管理模式、项目运作模式以及系统运作模式。CALIS“十五”重点学科导航库建设的实施原则是：①遵循“统一平台、统一标准、合作建设、分头维护、集中服务、全国共享”的方针，贯彻“追求质量、强调应用、兼顾数量”的总原则。②按照教育部正式颁布的学科专业分类体系，以一级学科作为构建导航库学科体系框架的基础，覆盖学校数量较多的学科优先建设。③导航库建设以信息质量为本，切实做到所提供的导航信息是可用的、有用的，使重点学科导航库能够真正地为广大读者使用，为教学和科研服务。④系统平台的开发兼顾先进性与实用性，并能支持项目可持续发展。⑤不搞重复建设，原则上每个重点学科选择一个承建单位。⑥充分利用“九五”建设成果。

思考题：请你结合CALIS重点学科导航库建设中出现的问题，谈谈应该采取哪些更加有效的应对措施？

2. 第二次世界大战后，日本经济发展速度大大高于其他资本主义国家，重视信息的开发、利用，不能不说是个重要原因。

目前日本的信息传递非常迅速，只要5~10分钟就可以搜集到世界各地金融市场的行情，3~5分钟就可以查询并调用日本国内1万多家重点公司、企业当年或历年经营生产情况的时间系列数据，5分钟即可利用经济模型和计算机模拟出国际国内经济因素变化可能给宏观经济带来影响的变动图和曲线，5~10分钟可以查询或调用政府制定的各种法律、法令和国会记录。这种现代化的信息处理技术，大大提高了行政效率。

日本人十分重视信息的作用，时时处处留意信息的搜集，而且善于从平淡无奇的信息报道中分离出重要的内容。例如，20世纪60年代中国开发大庆油田，唯独日本和中国谈成了征求设计的买卖。原因是别的设计均不符合中国大庆油田的要求，而日本则事先按大庆油田的要求进行产品设计，等待中国人去购买。那么，日本人是怎么知道大庆油田的产品设计要求呢？

其实日本人对大庆油田早有耳闻，但始终得不到准确的信息。后来，日本人从 1964 年 4 月 20 日出版的《人民日报》上看到“大庆精神大庆人”的字句，于是日本人判断“中国的大庆油田确有其事”。但是，大庆油田究竟在什么地方，日本人还没有材料作出判断。从 1966 年 7 月的一期《中国画报》封面上，日本人看到一张照片，铁人王进喜（1923—1970，他是新中国第一批石油钻探工人、全国著名劳动模范）身穿大棉袄，头顶着鹅毛大雪，猜测到“大庆油田是在冬季为零下三十度的东北地区，大致在哈尔滨与齐齐哈尔之间”。后来，到中国来的日本人乘坐这段火车时发现，来往的油罐车上有很厚的一层土，从土的颜色和厚度，证实了“大庆油田在东北”的论断，但大庆油田的具体地点还是不清楚。1966 年 10 月，日本人又从《人民中国》杂志的第 76 页上找到了王进喜的先进事迹，从事迹介绍的分析中知道：“最早钻井是在安达东北的北安附近下手的，并且从钻井设备运输情况看，离火车站不会太远。”在该事迹介绍中还写有这样一段话：王进喜一到马家窑看到大片荒野时说：“好大的油海！把石油工业落后的帽子丢到太平洋去。”于是，日本人又从伪满洲地图上查找到“马家窑是位于黑龙江海伦县东面的一个小村，在北安铁路上一个小车站东边十多公里处。”就这样，日本人终于将大庆油田的准确地理位置弄清楚了。

后来，日本人又从王进喜的一则事迹报道中了解到“王进喜是玉门油矿的工人，是 1959 年 9 月到北京参加国庆之后志愿去大庆的”，由此日本人断定大庆油田在 1959 年以前就开钻了，并且大体上知道了大庆油田的规模：“马家窑是大庆油田的北端，即北起海伦的庆安，西南穿过哈尔滨与齐齐哈尔铁路的安达附近，包括公主峰西面的大赉，南北 400 公里的范围。估计从北满到松辽油田统称为大庆。”但是，日本人一时还弄不清楚大庆的炼油规模。

从 1966 年 7 月《中国画报》上发表的一张大庆炼油厂反应塔的照片上，日本人推算出大庆炼油厂的规模。其推算方法很简单，首先找到反应塔上的扶手栏杆，扶手栏杆一般是一米多一点，以扶手栏杆和反应塔的直径相比，得知反应塔内径约为 5 米。据此，日本人推断：大庆炼油厂的加工能力为每日 900 千升，如果以残留油为原料的 30% 计算，原油加工能力为每日 3 000 千升，一年以 360 天计算，则其年产量为 1000000 千升。而中国当时在大庆已有 820 口井出油，年产是 360 万吨，估计到 1971 年大庆油田的年产量将有 1200 万吨。据这个油田的出油能力和炼油厂规模，日本人得出结论：中国将在最近几年出现炼油设备不足，买日本的轻油裂解设备是完全有可能的，以满足每日炼油 10000 千升的需要。这就是日本人在 1966 年从中国公开报刊中获得的有关大庆油田的重要信息，然后按他们估计的大庆油田要求进行产品设计。

此外，日本政府还特别重视信息机构的建设，外务省分布在世界 105 个国家的 75 个驻外使馆是其搜集外交信息的前沿阵地，这些机构为日本外交提供各国动向的信息。外务省内有一个约 100 人的电信部门，以三班倒方式在 24 小时内与世界各地保持不间断的联系，平均每天处理公务电话电报就有近 3000 封。在外务省的 63 个部门中，只有电信部门拥有一栋独立的四层楼，无特殊通行证者不得进入。公务电报是用 110 根专线和普通线路收发的，这些公务电报都采取无法破译的密码。为了防止窃听还设有隐线装置。1988 年还开始研究采用“宇宙通信系统”，即使在条件恶劣的地区，也可确保通信畅通。

思考题：

- (1) 日本人在开发利用信息上对我们有什么有益的启示？
- (2) 信息利用与信息采集之间是否存在关联？



本章实践

实践项目 3-1 SPSS软件的使用

1. SPSS软件概述

SPSS (Statistical Program for Social Sciences, 社会科学统计程序) 软件是公认的最优秀的统计分析软件包之一。SPSS 原是为大型计算机开发的, 其版本为 SPSSx。1993 年 6 月, SPSS 公司正式推出了 SPSS for Windows 6.0 版本, 该版本不仅修正了以前版本的错误, 改写一些模块使运行速度大大提高。而且根据统计理论与技术的发展, 增加了许多新的统计分析方法, 使之功能日臻完善。

与以往的 SPSS for DOS 版本相比, SPSS 主要有以下特点: ①使用简单。除了原始数据需要人工录入以外, 对于大量的统计分析和计算, 只需要通过选择菜单、填写对话框和选择按钮等简单操作即可轻松完成, 而不必记忆大量的命令和语句, 因此学习和使用都很简单。②统计功能强。SPSS 既有简单的描述统计, 也包含各种推论统计。尤其是大量的、多变量的统计分析实现起来很容易。③方便、快捷地进行绘图。SPSS 的图形自动生成功能使图形的制作非常方便。其较强的图形编辑功能可以使根据自己的需要随心所欲地绘制出自己满意的图形。④汉字操作。通过中文版的 Windows 可以很方便地在 SPSS 中使用汉字。

目前, SPSS 软件在通信、医疗、银行、证券、保险、制造、商业、市场研究、科研教育等众多领域和行业得到了广泛应用, 是当今世界上最流行的三大统计分析软件包 (SPSS、SAS、BMDP) 之一。近年来, SPSS 统计软件系统在我国得到了迅速普及, 以至于在很多行业里与统计数据有关和使用统计数据的众多人士都需要使用和掌握 SPSS。

2. 实验目的

本次实验的主要目的包括: ①了解 SPSS 的基本特点和功能; ②掌握 SPSS 软件的应用方法; ③熟悉 SPSS 软件的功能和基本操作; ④熟练掌握频数分析方法; ⑤学会条形图、散点图、直方图的绘制方法; ⑥熟练掌握线性相关分析。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和 SPSS for Windows 软件。

3. 实验步骤

主要实验步骤概述如下。

1) 认识SPSS

在使用 SPSS 前, 需要对 SPSS 的使用界面、基本操作、文件管理等基础知识有初步的了解和掌握。

SPSS 的使用界面包括数据编辑窗口、变量编辑窗口、输出浏览器等。对于初学者和一般使用者来说, SPSS 的统计功能主要是通过菜单操作、窗口操作、选项操作来完成的。

2) 频数分析

频数分析(Frequencies)是统计分析中最常用的功能之一,它适用于离散型资料,也就是定类变量(Nominal)和定序变量(Ordinal)。其功能是描述离散型变量的分布特征。频数分析通常是通过频数分布表来完成的。

频数分析的主要步骤包括:①打开频数分析对话框。②确定进行频数分析的变量。③选择统计分析结果。④确定生成的图形。⑤确定输出格式。

3) 绘制统计图

用图形来表现数据的分布特征和统计分析的结果具有鲜明、生动、便于比较、容易记忆等特点。因此,统计软件的绘图功能十分重要,SPSS 具有强大的绘图功能,其绘图功能都集中在菜单栏中 Graphs 的下拉菜单中。各种统计图的绘制过程和主要对话框的操作都是基本相同的。考虑到本课程的实际需要,下面主要介绍条形图、散点图、直方图三种统计图的主要绘制步骤。

条形图(Bar Chart)是用条形的长短或高低来表现数据大小的一种图形。首先,打开要绘图的数据文件,然后选择“Graphs→Bar”菜单选项,打开条形图对话框。在该对话框中有三个选项和一个选项,可以生成九种类型的条形图。下面简要介绍变量值模式、简单条形图的绘制步骤,主要包括:①打开变量值模式简单条形图的对话框。②选择描述变量。③确定条的长度所代表的统计量。④输入图形的标题和脚注。⑤确定默认值的处理方法。⑥单击“确定(OK)”按钮,提交运行。系统打开输出浏览器,然后就可以在输出文件窗口中看到所生成的图形了。

散点图是用由两个变量所确定的点在坐标系中的分布来反映变量之间关系的一种统计图。用散点图不仅可以直观、清晰地表现变量之间的关系,而且可以对变量的分布特征进行初步判断(比如,变量的分布是否具有等方差性等)。下面,以应用较多的简单散点图为例来介绍散点图的绘制步骤,主要包括:①选择散点图的类型。打开要绘图的数据文件后,选择“Graphs→Scatter(散点)”菜单项,打开散点图对话框。该对话框中共有四种类型的散点图,选择其中的“Simple(简单散点图)”选项,单击“Define”按钮,打开简单散点图对话框。②确定散点图中 X 轴和 Y 轴的标志变量。从左侧的源变量窗口中选择一个定序以上变量进入“Y Axis(Y 轴)”窗口中,该变量成为 Y 轴的标志变量。从左侧的源变量窗口中选择一个定序以上变量进入“X Axis(X 轴)”窗口中,该变量成为 X 轴的标志变量。③确定散点图中散点的标记变量。散点图中的每一个点都是由 X 变量的取值和 Y 变量的取值所确定的一个个案。数据文件中有多少个个案,坐标系中就有多少个点。如果希望在散点图中标出个案的另一标志的话,可以从左侧的源变量窗口中选择一个定类或定序变量进入“Set Markers by”窗口。该变量在某个个案上的取值将成为散点图中该点的标志。系统以不同颜色或不同形状作为标志在该图的右侧生成图例。也就是说,标记变量有多少个取值,图例中就会有多少个项目。④确定散点图中点的标签变量。如果散点图中点的数量很少,有足够的空间用文字来表明散点的其他

特征,就可以从左侧的源变量窗口中选择一个设置了“Value Label”的变量,进入到“Label Cases by”窗口中。该变量的取值将成为散点图中对应点的标签。然后,单击“Options”按钮,打开选项对话框。其中,“Display chart with cases labels”是显示带有标签的图。选择该选项后,点的标签才能在图中显示出来。上述选项完成以后,单击“继续(Continue)”按钮,返回到简单散点图对话框。⑤单击“确定(OK)”按钮,提交运行。系统打开输出浏览器,然后就可以在输出文件窗口中看到生成的图形了。

直方图是用一组无间隔的直条来表现变量频数分布的统计图。它主要用来对定距以上变量的分布进行描述。直方图的主要生成步骤包括:①打开直方图对话框。打开要绘图的数据文件以后,选择“Graphs→Histogram”菜单选项,就可以打开直方图对话框。②选择绘图变量。从左侧的源变量窗口中选择要绘图的变量进入到“Variable”窗口中。系统以该变量的取值作为横轴标志,绘制该变量分布的直方图。③确定是否附加正态曲线。“Display normal curve”是显示正态曲线的选项。如果希望通过直方图来检验样本的分布是否服从正态的话,可以选择该项,系统会在输出的直方图上叠加上一条正态曲线。④单击“确定(OK)”按钮,提交运行。系统打开输出浏览器,然后就可以在输出文件窗口中看到生成的图形了。

4) 线性相关分析

相关分析是在分析两个变量之间关系的密切程度时常用的一种统计分析方法。最简单的相关分析是线性相关分析,即两个变量之间是一种直线相关的关系。相关分析的方法有很多,根据变量的测量层次不同,可以选择不同的相关分析方法。总体来说,变量之间的线性相关关系分为三种类型:一是正相关,即两个变量的变化方向一致;二是负相关,即两个变量的变化方向相反;三是无相关,即两个变量的变化趋势没有明显的依存关系。两个变量之间的相关程度一般用相关系数 r 来表示。 r 的取值范围是: $-1 \leq r \leq 1$ 。 $|r|$ 越接近 1,说明两个变量之间的相关性越强; $|r|$ 越接近 0,说明两个变量之间的相关性越弱。

下面简要介绍两个变量之间的线性相关分析过程,其主要步骤包括:①打开双变量相关分析对话框。这主要是通过选择“Analyze→Correlate→Bivariate”菜单选项来实现的。②选择进行相关分析的变量。从左侧的源变量窗口中选择两个要进行相关分析的变量,进入“Variable”窗口。③选择相关系数。“Correlation Coefficient”是相关系数的选项栏,该栏中提供了三个相关系数的选项,包括 Pearson (皮尔逊相关)、Kendall (肯德尔相关系数)、Spearman (斯皮尔曼等级相关)。④确定显著性检验的类型。“Test of Significance”是显著性检验类型的选项栏,该栏中包括两个选项。其中,Two-tailed 是双尾检验,One-tailed 是单尾检验。⑤确定是否输出相关系数的显著性水平。Flag significant Correlations 是标出相关系数的显著性选项。如果选中此项,系统在输出结果时,在相关系数的右上方用“*”来表示显著性水平为 0.05,用“**”来表示显著性水平为 0.01。⑥选择输出的统计量。单击“选项(Options)”按钮,打开对话框。其中,“Statistics”是输出统计量的选项卡,“Missing Values”是处理默认值的选项卡。上述选项完成以后,单击“继续(Continue)”按钮,返回双变量相关分析对话框。⑦单击“确定(OK)”按钮,提交运行。然后,就可以在输出文件窗口中输出相关分析结果了。

4. 实验任务

- (1) 独立完成上述实验内容和步骤，写出详细的实验报告。
- (2) 思考以下问题：与其他软件相比，SPSS 软件最突出的功能是什么？

实践项目 3-2 头脑风暴游戏

1. 游戏概述

头脑风暴的意义在于能够激发学员的创造性思维，鼓励他们创造性地去解决各种问题。

头脑风暴游戏的具体要求概述如下：①参与人数：5~7 人一组。②时间：15 分钟。③场地：不限，最好是带沙发的休息室。④道具：铅笔或者其他任何物品。

2. 游戏目的

本次游戏的主要目的有：①培养产生创造性的观点。②理解创造性思维的意义。

3. 游戏步骤

主要游戏步骤包括：①确定一样物品（比如，铅笔或其他任何东西），让学员在 1 分钟之内想出尽可能多的用途。②每 5~7 人为一个小组，每个组选出一人来记录本组所想出的主意的数量。1 分钟之后，推选出本组中最新奇、最疯狂、最具建设性的主意，想法最多、主意最新奇的小组获胜。

本次游戏规则概述如下：①不许有任何批评意见，只考虑想法，不考虑可行性。②想法越古怪越好，鼓励异想天开。③可以寻求各种想法的组合和改进。

4. 游戏任务

- (1) 完成上述实验内容和实验步骤。
- (2) 思考以下问题：头脑风暴对于解决问题来说有何好处？它适用于解决什么样的问题？

第 4 章 信息系统资源管理

学习目标

通过本章的学习，要求学生能够掌握信息系统资源管理的主要内容：熟练掌握管理信息系统建设项目管理的主要流程以及信息系统运行管理的主要内容；熟悉信息系统评价的指标体系，掌握其中的一两种具体评价方法；深刻理解并掌握软件质量的定义以及软件质量特性的指标体系，了解软件质量管理的意义和活动内容，熟悉中国软件开发方面的主要国家标准，了解软件质量的度量方法，掌握软件质量综合评价的内容和方法；深刻理解计算机信息系统安全概念及其重要性；掌握影响信息系统安全的主要因素及保证措施；熟悉信息系统安全技术的主要内容。

学习建议

本章是全书的重点章节之一，信息系统资源管理是信息资源管理的重要组成部分，涉及的问题和领域较多。本章主要讨论信息系统建设项目管理、信息系统运行管理、信息系统维护管理、信息系统评价、信息系统软件质量管理、信息系统安全管理等内容。本章的重点内容是：信息系统建设项目管理、信息系统软件质量特性的分析和软件质量管理、数据库安全、软件安全，以及网络安全。本章的难点内容主要有 COCOMO 模型、SSC 软件质量评价体系、信息系统的经济效益评价、数据加密技术。此外，由于本章的理论性和实践性均较强，概念较多，所以要求广大读者在深刻理解与信息系统资源管理相关的基本概念的基础上，将理论与实践结合起来，灵活运用所学的项目管理、COCOMO 模型、SSC 软件质量评价体系等方面的知识，在信息系统建设过程中加以实际应用。

4.1 信息系统资源管理概述

本小节主要介绍信息系统和信息系统生命周期等基本概念。

4.1.1 信息系统概述

系统和信息系统是信息系统资源管理的两个核心概念。下面重点讨论信息系统的含义、结构、类型及其生命周期。

1. 系统概念

1) 系统的含义

系统这个词是从希腊语“systema”一词派生而来的。关于系统的定义有很多。例如，Webster 词典所给的定义是：“系统是有组织的和被组织化了的整体，结合着的整体所形成的各种概念和原理的综合，由有规则的相互作用、相互依存的形式组成的诸要素集合。”日本 JIS 工业标准的定义是：“许多诸要素，保持有机的秩序，向同一目的行动的东西。”美国学者 L. V. 贝塔朗菲的系统定义是：“相互作用的诸要素的综合体。”美国国家标准协会（ANSI）的系统定义是：“多种方法、过程或者技术综合在一起，按一定的规律相互作用，以构成一个有机的整体。”国际标准化组织技术委员会（ISO/TC）的系统定义是：“能完成一组特定功能，由人、机器，以及各种方法组成的有机集合体。”

【例 4-1】阿波罗登月计划是迄今为止历时最长、规模最大、投资最多、最富传奇性的人类太空探险行动。早在 1957 年，美国就开始设想实施阿波罗登月计划，经过若干年科学、技术和财政支持的多方面综合论证，美国在 1961 年 5 月 25 日正式宣布实施阿波罗登月计划，历时 10 年多时间，并在 1972 年 12 月底结束该计划。参加阿波罗登月计划的，除美国航空航天局宇航中心以外，先后有 120 所高等学校、20000 家工厂、400 多万人，耗去资金 250 亿美元。

2) 系统的特性

系统一般具有以下主要特性：①集合性。为了实现系统的特定功能，系统至少由两个或者两个以上的要素组成。②整体性。组成系统的各个要素不是盲目联系在一起，而是相互联系，相互作用，构成一个有机整体。③相关性。构成系统的要素之间、要素与系统之间、系统与环境之间的关系是：相互联系，相互依存，相互制约。④界限性。系统都有相应的界限，这个界限就是系统的环境。⑤环境适应性。系统与外部环境有物质、能量和信息的交换，环境变化会引起系统特性变化，反之亦然。⑥目标性。任何系统都有鲜明的目标性，即都是为了完成某一特定目标而构造的。⑦层次性。层次性是指任何系统都可以划分成若干子系统，各个子系统又可以进一步细分为若干子模块，依此类推可以将系统逐层分解。

【案例 4-1：米格 25 叛逃事件】1976 年 9 月 6 日，苏联空军第 11 独立集团军第 23 军第 513 歼击航空兵团军事飞行员维克多·别连科上尉，驾驶当时最先进的米格 25 歼击机，从索科洛夫卡机场起飞，在执行计划飞行任务期间叛逃日本，在日本函馆民用机场着陆。



由于米格 25 歼击机是美国军方当时梦寐以求的一种先进高空高速歼击机，所以美、日两国军事专家欢喜若狂。但是，当他们将飞机拆解以后，却大失所望。原来他们认为这么先进的飞机，其零部件一定有很高的技术水平，发动机的耐高温部件一定是钛合金。拆开后，却发现发动机整个是钢结构的，而且有些电子元器件居然是西方早已淘汰的晶体管，但这的确是世界上一流的先进战斗机。面对这些情况，美、日两国军事专家都不禁对飞机的设计者和制造者肃然起敬。

思考题：

- (1) 你认为在米格 25 的设计中体现了哪些系统特性？
- (2) 你是否还能够列举更多的类似实例？

3) 系统的分类

通常可以从不同角度对系统进行细分。例如，如果按系统与外部环境的关系进行划分，则可将系统细分为封闭系统和开放系统。环境对封闭系统无影响，但对开放系统有影响。如果按系统的结果划分，则可将系统细分为肯定型系统和非肯定型系统。肯定型系统（如数控机床系统等）的行为可以完全预料到，而非肯定型系统（如企业系统等）的行为不能完全预料。如果按系统的复杂程度划分，则可将系统细分为简单系统和复杂系统。简单系统组成部分之间的关系较少，组成部分个数较少，而复杂系统组成部分之间的关系较多，组成部分个数较多。

2. 信息系统的定义

目前，国内外提出了有关信息系统的许多定义，但从总体上看大体可以归纳成以下两种。

1) 按输入和输出关系进行定义

如果按输入和输出关系进行定义，则信息系统是指接受输入的数据，按人们规定的指令要求进行处理，并输出有用信息的人机系统。

2) 按集合论观点进行定义

如果按集合论观点进行定义，则信息系统是指某些实体的有限集合。信息系统可以表示成如下所示的一个四元组：

$$S=\{E, A, V, P\}$$

其中， $E=\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ 代表实体的有限集合； $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 代表实体 e_i 所对应的属性的有限集合； $V=\{V_{a_1}, V_{a_2}, \dots, V_{a_n}\}$ 代表属性 $a (\in A)$ 的值的集合； $P=(e, a)$ 是 $E \times A$ （笛卡儿乘积）至 V 的映射（函数），记做 $P: E \times A \rightarrow V$ 。

3. 信息系统的结构

信息系统的结构是指信息系统内部各个组成部分所构成的框架结构。如果从不同角度来考察信息系统的结构，则可以获得不同形式的信息系统结构。信息系统最重要的几

种结构形式包括概念结构、一般结构、层次结构、空间结构以及功能结构。

1) 信息系统的概念结构

信息系统的概念结构是指信息系统从概念上看主要由信息源、信息处理器、信息管理者、信息用户四部分组成。其中,信息源是信息的产生地;信息处理器负责对来自于信息源的信息进行采集、加工和存储,并为信息管理者 and 信息用户提供信息服务;信息管理者主要负责对整个信息处理活动进行管理和控制;信息用户则是最终的目标用户,信息系统的设计和实现都要围绕信息用户的需求来进行。

2) 信息系统的一般结构

信息系统的一般结构是指信息系统一般由哪些部分组成,以及如何组成,主要包括信息收集子系统、数据库管理子系统、信息加工子系统、通信子系统、显示子系统。信息收集子系统的功能是收集待加工的“原料”或“命令”;数据库管理子系统对进入信息系统的各种数据进行分类、整理、保管、维护和更新,当需要调用时能够快速及时地满足各种需求;信息加工子系统不仅要有加工所需要的相关模型和方法,而且要有调度和使用这些方法和模型的机制和实现手段;通信子系统的功能是完成各种信息的传递工作,包括对系统外部的信息交流、系统内部状况的收集与上报、上级决策的下达等;显示子系统的功能是向信息的最最终用户提供所需要的各种信息服务,如报表生成、屏幕显示、图形显示、声音显示等。

3) 信息系统的层次结构

规模较大的信息系统必然显现出某种层次结构,信息系统的层次结构一般细分为扁平结构和陡峭结构两种层次结构。管理学的相关研究成果表明:扁平层次结构的管理幅度过宽,难以进行有效的管理与控制,从而导致下层各自为政。陡峭层次结构的管理幅度过窄,层次过多,因而使得机构僵化,反应迟钝,不利于管理效率的提高。因此,在实际应用中应该根据信息系统的实际业务情况来确定其管理幅度与层次。对于需要严格控制的信息系统,每一层次的管理幅度不宜太大;对于需要充分发挥下层自立性的信息系统,可以适当放宽幅度。

4) 信息系统的空间结构

信息系统的空间结构是指信息系统的软硬件、数据等资源在空间的分布情况,所以也称为信息系统的硬件结构或者物理结构。

信息系统的空间结构一般细分为集中式、分布式、分布-集中式三种类型。早期的信息系统,由于计算机和通信设备所限,故其空间结构多采用集中式。20世纪80年代初,微型计算机和计算机网络系统已经出现了,但微型计算机难以胜任处理较复杂的大型处理任务,所以当时的信息系统多采用由小型机或者超级小型机组成的分布-集中式结构。20世纪80年代中后期,由于微型计算机的功能不断增强,并且出现了分布式计算机系统和分布式数据库管理系统,所以信息系统的空间结构逐步向分布式方向发展,即由若干台高档微型计算机作为网络服务器,采用总线结构来连接网络服务器和各个工作站。

4. 信息系统的类型

如果采用不同的标准来划分,则可将信息系统细分成不同类型。例如,如果按行政级别划分,则可将信息系统细分为国家信息系统、省市级信息系统等子系统;如果按行业进行划分,则可将信息系统细分为工业信息系统、农业信息系统、商业信息系统、交

通信息系统等子系统；如果按处理事务或者职能的不同划分，则可将信息系统细分为研发信息系统、人事信息系统、生产信息系统等子系统。

一般情况下，人们通常从信息系统的发展和特点来对信息系统进行划分，将其分成以下几种类型。

1) 事务处理系统

事务处理系统（Transaction Processing System, TPS）又称电子数据处理系统（Electronic Data Processing System, EDPS）或者数据处理系统（Data Processing System, DPS）。它是计算机用于管理工作的早期形式，最初产生于20世纪50年代，主要用于支持企业运行层次的日常操作事务，所处理的问题位于管理工作的底层，所处理的业务活动有记录、汇总、综合、分类等，主要操作包括排序、列表、更新和生成等。TPS系统的原始输入数据往往是管理工作中的各类初始单据，其输出是分类和汇总的各种报表。在信息系统不断发展、形态日趋复杂的今天，事务处理系统仍然是其他信息系统的基础，是其他高层次系统的底层数据处理部分，提供有关日常数据的输入、输出、存储、转换等功能。

2) 管理信息系统

管理信息系统（Management Information System, MIS）是指为了实现整体管理目标，对管理信息进行系统化综合处理，并且辅助各级管理人员进行管理决策的信息系统。从某种角度来看，MIS有着非常广泛的内涵，它是包括设备、人、信息资源、管理手段和管理方法等多方面因素在内的一个复杂信息系统。从历史发展来看，MIS是在TPS的基础上发展起来的，但它在信息处理的思想、方法、手段以及功能实现上与TPS有着较大差别。随着信息技术以及信息系统应用理论和实践的发展，信息系统的应用领域不断扩大，MIS也被赋予了更丰富的内涵。所以说，就广义的MIS概念而言，后来出现的决策支持信息系统等也可以包括在MIS范畴之内。

3) 决策支持信息系统

决策支持信息系统（Decision Support System, DSS）产生于20世纪70年代初，是在管理信息系统的基础上发展起来的一种高级形式的信息系统，它主要运用自然语言识别和处理技术、人工智能技术以及四库技术（数据库、模型库、方法库、知识库），并且充分利用各种专家的知识经验来模拟人的推理、思维过程。DSS的主要特点是：它主要面向组织中的高层决策人员，更趋于解决半结构化问题和非结构化问题；它强调决策过程中人的作用，系统对人的决策只起辅助和支持作用；它对决策过程的支持以应用模型为主，系统模型反映了决策制定的原则和机理；它在结构上由数据库、模型库以及相关部分组成。

4) 知识工作信息系统

知识工作信息系统为组织中的知识工作者提供必要的信息工具和手段。所谓知识工作者，是指组织中具有专业才能、运用自己的专业知识进行工作的人员（如设计师、律师、医生等）。知识工作信息系统具有明显的专业特征，具备专业的模型和模拟能力。例如，计算机辅助设计系统、图像分析系统等都属于知识工作信息系统范畴。

5) 办公自动化系统

办公自动化系统（Office Automation System, OAS）是20世纪70年代以来发展起

来的一项处理办公业务的综合性科学技术,它将以人为主体的、以计算机为核心的各种先进设备以及信息等结合成一种办公体系,使人们的一部分办公业务活动借助于机器设备,构成服务于某种目标的人机信息处理系统。由于使用了先进的信息处理设备,人们有可能充分利用办公信息资源,提高办公质量和效率。办公自动化系统不仅有很强文字、数据处理能力,而且在计算机网络支持下能够进行图形、图像、声音等综合处理。

6) 执行信息系统

执行信息系统主要为某些非结构化的决策提供服务。由于这些非结构化的决策已经完全无法规律化,只能依赖人类的分析、判断甚至好恶来进行决策。所以,执行信息系统的主要目标是将决策者感兴趣的信息迅速收集起来,并且以灵活、方便的形式及时提供给决策者。

【案例 4-2: 某高校办公自动化系统】高校办公自动化系统根据高校的性质、规模、软件开发所采用的系统模式等属性的不同而各不相同。下面介绍的某大学办公自动化系统 S 是为了适应大学合并组建后多校区的发展特点而开发的一套基于 B/S 模式的办公自动化系统。S 系统能够提供多级权限管理,根据用户的不同角色来分配不同的权限。系统管理员拥有最高权限,可对下一级管理员的权限进行分配,还可以根据需要进行增删系统模块。目前, S 系统主要提供个性办公、公文管理、公告栏、公共信息、电子论坛、电子邮件、系统配置七个功能模块。2002 年 9 月, S 系统开始投入使用。2005 年 3 月底,为了了解 S 系统使用以来的现状以及存在的问题,该大学曾对全校范围内使用 S 系统的用户进行了调查。调查结果表明, S 系统用户呈上升趋势。使用 S 系统以后,普通文件的处理时间节省了近一倍,办公效率有了极大提高,办公成本也节省了一大笔。同时,还实现了各种流程的规范化,能够提供有效的监督手段来确保相关事务的按时完成,并且及时掌握完成进度和出现的问题。

S 系统目前存在的主要问题包括: ①有些办公人员对办公自动化认识不够全面,对使用办公自动化系统的紧迫性和必要性认识不够,出现“说起来重要,做起来次要”的情况。②软硬件建设失衡,只重视硬件的建设,忽视软件资源的建设。学校投入六七百万元资金建立了校园网,软件投入却寥寥无几。③缺乏整体规划。各部门条块分割,相互之间缺乏统筹安排。各管理软件重复开发,缺乏规范性标准。同时,软件之间缺少接口定义,很难实现信息交换。此外,随着学校办学规模的扩大,校园网建设与校区扩建以及新校区建设未能保持同步,导致办公自动化系统实际运行效果大打折扣。

思考题:针对本案例中高校办公自动化系统中存在的问题,请提出你的相应建议和改进措施。

4.1.2 信息系统生命周期

任何事物都有产生、发展、成熟、消亡或者更新的过程。同样地,任何信息系统在其使用过程中也会随着其生存环境的变化而需要不断地维护和修改,当它不再适应时就

要被淘汰，由新系统代替老系统，这种周期循环称为信息系统的生命周期。

任何信息系统的生命周期都可以进一步细分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统运行与维护五个阶段。其中，系统分析、系统设计和系统实施三个阶段合称为信息系统开发（Information System Development），它是信息系统的建立或者研制过程。

1) 系统规划阶段

系统规划阶段的主要任务是对企业的环境、目标、现行系统的状况等进行初步调查，根据企业的目标和发展战略，确定信息系统的发展战略，对新系统的需求作出分析和预测，同时考虑新系统所受的各种约束条件，研究新系统的必要性和可能性。在系统规划阶段，首先要根据需求和可能等方面的情况，给出拟建系统的备选方案，再对这些备选方案进行可行性分析，写出可行性分析报告。可行性分析报告审议通过以后，再将新系统建设方案以及实施计划编写成系统设计任务书。

2) 系统分析阶段

系统分析阶段的主要任务是根据系统设计任务书所确定的范围，对现行系统进行详细调查，描述现行系统的业务流程，指出现行系统的局限性和不足之处，确定新系统的基本目标和逻辑功能要求，即提出新系统的逻辑模型。系统分析阶段的工作成果体现在系统说明书中。

3) 系统设计阶段

系统设计阶段的主要任务是根据系统说明书中规定的功能要求，考虑实际条件，具体设计实现逻辑模型的技术方案，也就是设计新系统的物理模型。系统设计阶段的技术文档是系统设计说明书。

4) 系统实施阶段

系统实施阶段是将设计的系统付诸实施的阶段，其主要任务包括程序的编写和调试、人员培训、数据转换、设备购置、设备安装与调试、系统调试与转换等。系统实施通常是按照实施计划分阶段来完成的，每个阶段都应该写出实施进度报告。系统测试完成以后，还要写出系统测试分析报告。

5) 系统运行与维护阶段

系统投入运行以后，需要经常进行维护和评价，记录系统运行情况，并且根据一定的规格来对系统进行必要的修改，评价系统的工作质量和经济效益。对于不能修改或者难以修改的问题记录在案，定期整理成新的需求建议书，为下一周期的系统规划作准备。

【案例 4-3：青钢管理信息系统的运行与维护】青岛钢铁集团管理信息系统在交付使用后，遵照相应的管理规范，责成相关部门和个人负责日常业务处理，记录系统的运行情况。青钢信息中心负责系统的维护，保证系统的正常运行，包括硬件设备的更新与升级、计算机病毒的检测与清除、软件系统的修改与完善、系统故障的排除等。系统运行至今，系统维护工作一直没有间断，部分硬件设备已经更新，部分软件功能也进行了修改和完善。例如，在该系统应用初期，必须针对一个客户的一个合同来开具销售发票，而不能针对一个客户的多笔合同来开具销售发票。系统运行以后，销售部门提出一个客户往往同本企业签订多笔合同，希望在开具发票时能够进行更加灵活的处理，不受单一合同的限制。为此，制订了相应的软件修改计划，进行了软件功能的修改和完善。另外，

在系统正常运行半年以后，青岛钢铁集团组织相关部门人员和专家对已实施的管理信息系统的工作情况、技术性能、经济效益进行了分析和评价，并且依据评价结果对系统进行了完善和修改。

思考题：

- (1) 维护信息系统的正常运行应该包括哪些内容？
- (2) 系统维护工作不应该随意进行，一般应该遵循哪些程序？

4.2 信息系统文档管理

本小节简要介绍信息系统文档管理的主要内容。

4.2.1 文档在信息系统建设中的重要性

文档(Document)又称为文件，通常是指以书面形式记录的数据和数据媒体，它具有固定不变的形式，可以被人或计算机阅读。文档和计算机程序共同构成了能够完成特定功能的计算机软件(有人将源程序也当做文档的一部分)。

1. 信息系统文档的类型

通常可以按不同标准来对信息系统文档进行分类。例如，如果按其产生的频率划分，则可将信息系统文档细分为一次性文档和非一次性文档。一次性文档包括系统分析说明书、系统设计说明书等。非一次性文档包括信息系统建设过程中用户提交的需求变更申请书、维护修改建议书以及信息系统运行日志、信息系统运行月报、项目组开发报告等。

如果按信息系统的生命周期划分，则可将信息系统文档细分为系统规划阶段文档(如系统可行性研究报告、项目开发计划等)、系统分析阶段文档(如系统分析说明书等)、系统设计阶段文档(如系统设计说明书、需求变更申请书等)、系统实现阶段文档(如程序设计报告、系统测试报告、开发总结报告等)、系统运行与维护阶段的文档(如用户手册、操作手册、维护修改建议书等)。

如果按文档的服务目的划分，则可将信息系统文档细分为用户文档、开发文档和管理文档等三种类型。用户文档主要是为用户服务的，包括用户手册、操作手册、运行日志、运行月报、维护修改建议书等。开发文档主要是为开发人员服务的，包括系统分析说明书、系统设计说明书、系统测试计划、系统测试报告等。管理文档主要是为项目管理人员服务的，包括可行性研究报告、项目开发计划、需求变更申请书、开发进度月报、开发总结报告等。

2. 信息系统文档的作用

在信息系统建设过程中，文档具有极其重要的地位和作用，它不仅是信息系统维护人员的指南，而且是开发人员与用户之间的交流工具。规范的文档意味着信息系统是按照工程化开发的，信息系统的质量有了形式上的保障。相反，不规范的文档意味着信息系统日后有可能会变成一个没有扩展性、没有生命力的系统，既不便于维护也不便于升

级。此外，文档的编制（Documentation）在软件开发工作中占有较突出的地位和相当的工作量。高效率、高质量地开发、分发、管理和维护文档对于转让、变更、修正、扩充和使用文档，对于充分发挥软件产品的效益都有着重要意义。因此，有人将文档称做是信息系统建设的生命线，没有文档就没有信息系统，所以必须做好文档管理工作。

文档在信息系统建设过程中的重要性主要体现在以下方面：①文档是人脑思维活动的体现，它不仅能够反映信息系统的结构和功能，而且还可以记录信息系统的全过程，所以可将文档用做信息系统开发组内各类人员之间的通信依据和管理依据。在信息系统的各个层次以及各个开发阶段都要有各种相应的文档，它们可以应用于信息系统开发的各个方面（如表达用户需求、制定总体方案、进行系统分析与设计等）。②文档在软件开发人员、软件管理人员、维护人员、用户以及计算机之间起着多种桥梁作用。软件开发人员在信息系统开发中的各个阶段都以文档作为前阶段工作成果的体现，以及后阶段工作的依据。在信息系统开发过程中，开发人员需要制订一些工作计划或者工作报告，并将其提供给管理人员，以获得必要的支持。管理人员则通过这些文档了解信息系统建设项目的安排、进度、资源使用以及成果等情况。软件开发人员还要为用户了解软件的使用、操作和维护等提供详细的资料（用户文档）。

【案例 4-4：X 公司与 Motorola 公司的差别】文档管理在国外项目管理中非常重要。A 先生几年前曾与 Motorola 宇航部在北京新机场项目中有过合作，对于 Motorola 在文档管理方面的严谨细致印象颇深。其实，Motorola 对该项目投入最多时也只有 8 个人，但始终有一位文档工程师在现场负责文档的审定和编辑工作，其地位相当于项目副经理，可以过问项目中的所有细节。到最后交付项目时，Motorola 交付的文档足有 2 尺厚，这些文档记述了项目从预研到验收的一系列过程，为系统交付后的使用和维护打下了坚实的基础。

X 公司一直重视软件质量，先后通过 ISO 9001 认证、CMMI 2 级认证，并且准备通过 CMMI 3 级认证。X 公司所有技术文档都有文档模板。但在执行过程中遇到了很大阻力，很多项目组认为技术文档会耽误项目进度，而且对项目起不到多大作用。项目组为了通过验收，经常事后补交文档。在技术评审过程中，检查人员发现大多数文档写得很差，主要有以下原因：①产品经理、项目经理、项目组成员对软件产品的理解仍停留在代码水平上。很多程序员认为只有代码才能够体现出自己的水平，写文档是浪费时间，这种观念根深蒂固。而产品经理、项目经理大多是程序员出身，所以很难走出这个误区，体现在项目管理中就是不重视文档，在制订项目计划时没有充分考虑写文档的时间，直接导致“应付文档”、“写不出有价值的文档”等恶果，直接维护的人员在读这些文档时往往感到不知所云，造成恶性循环，大家都认为写文档没有多大用。②文档模板单一，没考虑各种项目的需求。全公司一套模板，但每个项目的性质是不同的，一套模板显然不能够适应各种项目。开发项目和维护项目的要求不同，小项目和大项目的要求不同，采用结构化方法开发的项目与采用面向对象开发方法开发的项目要求不同，从零开始开发的项目与在原系统基础上升级改造的项目的要求不同，所以模板不仅要进行分类，而且要制定合适的裁减流程，以便满足不同项目的要求。③项目管理者与模板制定者之间的沟通不足。很多项目在实施过程中会有一些文档来记录重要的技术决策或者项目组内部交流、讨论的技术细节，他们往往自己写一套自由格式的文档，应付评审时另外再出

一套。而且项目经理只对该项目负责，导致很多项目经理认为以后的事情与自己无关，对文档模板的不满也很少与模板制定者进行沟通。这些应该是产品经理关注的事情，但目前产品经理很少有人与模板制定者进行沟通。

思考题：

(1) 在开始做项目时，项目组成员也知道文档很重要，并且准备了很多文档模板，但到项目结束时几乎都没有贯彻下来，剩下的往往是可怜的几张纸。为什么会出现这样一种情况呢？

(2) 怎样做才能够有效地解决这个问题？

4.2.2 信息系统软件产品开发文档

国家标准《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB/T 8567—1988)是一份指导性文件，该文件中建议在软件的开发过程中应该编制可行性研究报告、项目开发计划、软件需求说明书、数据要求说明书、总体设计说明书、详细设计说明书、数据库设计说明书、用户手册、操作手册、模块开发卷宗、测试计划、测试分析报告、开发进度月报、项目开发总结报告 14 个文件。下面简要介绍这 14 个文件的编写目的。

1) 可行性研究报告

编制可行性研究报告的主要目的是：说明该软件开发项目的实现在技术上、经济上和社会条件上的可行性，论述为了合理地达到开发目标而可能选择的各种方案，说明并且论证所选定的方案。

2) 项目开发计划

编制项目开发计划的主要目的是：用文件的形式，将开发过程中各项工作的负责人、开发进度、经费预算、所需软、硬件条件等问题的安排记录下来，以便根据本计划来开展和检查项目的开发工作。

3) 软件需求说明书

编制软件需求说明书的主要目的是：使用户和软件开发人员对该软件的初始规定有相同的理解，使之成为整个软件开发工作的基础。

4) 数据要求说明书

编制数据要求说明书的主要目的是：向整个软件开发时期提供关于被处理数据的描述和数据采集要求的技术信息。

5) 总体设计说明书

编制总体设计说明书（又称概要设计说明书）的主要目的是：说明对软件项目系统的设计考虑，包括基本处理流程、组织结构、模块结构、功能配置、接口设计、运行设计、系统配置、数据结构设计和出错处理设计等，为程序的详细设计奠定基础。

6) 详细设计说明书

编制详细设计说明书（又称程序设计说明书）的主要目的是：说明一个软件系统各个层次中的每一个程序（模块）的设计考虑。如果软件系统比较简单、层次较少，则可以不必单独编写详细设计说明书，有关内容可以并入总体设计说明书。

7) 数据库设计说明书

编制数据库设计说明书的主要目的是：对设计中的数据库的所有标识、逻辑结构和物理结构进行具体规定。

8) 用户手册

编制用户手册的主要目的是：使用非专业术语的语言，充分描述该软件系统所具有的功能及其基本使用方法，使用户通过本手册能够了解该软件的用途，并且能够确定在什么情况下使用、如何使用等。

9) 操作手册

编制操作手册的主要目的是：为了向操作人员提供该软件每个具体运行过程的有关知识，包括操作方法的细节等。

10) 模块开发卷宗

编制模块开发卷宗的主要目的是：记录和汇总低层次开发的进度和结果，以便对整个系统开发工作进行管理和复审，为将来的维护提供有用的技术信息。

11) 测试计划

编制测试计划的主要目的是：提供对该软件进行测试的一份测试计划，包括对每项测试活动的内容、进度安排、设计考虑、测试数据的整理方法以及评价准则。

12) 测试分析报告

编制测试分析报告的主要目的是：把组装测试和确认测试的结果、发现的问题以及分析结果写成文件形式，并加以保存。

13) 开发进度月报

编制开发进度月报的主要目的是：及时向有关管理部门汇报项目开发的进度和情况，以便及时发现和处理开发过程中出现的问题。

14) 项目开发总结报告

编制项目开发总结报告的主要目的是：总结本项目开发工作的经验，说明实际取得的开发成果，对整个开发工作的各个方面进行评价。

4.2.3 信息系统文档的编制与管理

1. 信息系统文档编写的质量要求

为了使软件文档能够起到前面提到的多种桥梁作用，使它有助于程序员编制程序，有助于管理人员监督和管理软件开发，有助于用户了解软件的用途和执行相应的操作，有助于维护人员进行有效的修改和扩充，文档的编制必须保证一定的质量。质量差的软件文档不仅使使用者难以理解并且造成诸多不便，而且会削弱对软件的管理（管理人员难以确认和评价开发工作的进展），增加软件的成本（一些工作可能被迫返工），甚至会造成更严重的后果（如误操作等）。

造成软件文档质量不高的主要原因有两种：一是缺乏实践经验，缺乏评价文档质量的标准；二是不重视文档编写工作，或是对文档编写工作的安排不恰当。最常见的情况是，在信息系统开发过程中不能按进度计划及时完成文档的编制工作，而是在开发工作

接近完成时集中人力和时间来专门编写文档。与编程工作相比,许多人对文档编制不感兴趣,采取应付了事的态度,将要求提供的文档赶写出来,这种做法不可能获得高质量的文档。实际上,要得到真正高质量的文档并不容易,除了需要从认识上对文档工作给予足够的重视以外,还需要在初稿完成后听取多方面的意见,并且进行相应的修改。

高质量的文档应当体现在以下几个方面:①针对性。在文档编制以前应该分清读者对象,按读者类型、层次的不同,决定怎样适应他们的需要。例如,管理文档主要面向管理人员,用户文档主要面向用户,这两类文档不应该像开发文档(面向软件开发人员)那样过多地使用软件专业术语。②精确性。文档的行文应当十分确切,不能出现多义性描述。同一课题的若干文档内容应该协调一致,没有矛盾。③清晰性。文档编写应该力求简明。如果有可能,则应该配备合适的图表,以增强其清晰性。④完整性。任何一个文档都应当完整独立,自成体系。例如,前言部分应该进行一般性介绍,正文部分给出中心内容,必要时还要有附录,列出参考资料。⑤灵活性。各个不同的软件项目,其规模和复杂程度等都有较大差别,不能同等看待。例如,对于规模较小或者较简单的项目,可以将用户手册和操作手册合并成用户操作手册。⑥可追溯性。由于各开发阶段编制的文档与各阶段完成的工作紧密相关,前后两个阶段生成的文档具有一定的继承关系。因此,在某个项目的各个开发阶段间提供的文档之间必然存在着可以追溯的关系。

为了得到高质量的信息系统文档,还需要遵守文档编写方面的一些基本要求:①编写原则。信息系统文档编写要立足于用户需要和实际需要,文字要求准确,力求简单明了。②编排原则。信息系统所有文档都应该编排得当,以方便查找所需要的内容,通常采用由一般到具体的层次结构法,词汇之间尽量采用链接文字,并使图表放在它所解释的文字附近,适当使用不同的字体和版式,以增加正文的明晰度。③装订原则。如果文档需要修改,则应该采用活页装订方式。页面编号由横线连接的三组数字组成,第一组数字代表卷次,第二组数字代表卷内的章次,第三组数字代表该章中的页次。每页的页眉上应该标示出版日期、信息系统名称和节名,以方便查阅。④词汇与索引。适当控制技术术语的使用,使用技术术语之前一定要准确定义每个术语,不同地方对同一内容应该采用同一术语,避免滥用术语,每个用户文档都应该有一个词汇表和索引,词汇表和索引的编排必须以方便用户查找为主。

2. 信息系统文档管理的内容

大型信息系统建设往往需要经过若干人、若干年的努力才能够实现。如果没有相应的文档资料,则很难对信息系统开发工作进行观察、协调和控制。此外,由于信息系统建设的每一个阶段都会不断地产生各种文档,如果没有一套完整的文档管理体制,当出现人员流动等情况时,就无法使信息系统建设持续进行下去。因此,为了最终获得高质量的信息系统文档,除了必须遵守前面所讲的编写要求以外,在信息系统建设过程中还必须重视信息系统文档的地位和作用,并且不断强化文档管理。

信息系统文档管理应该从以下四个方面着手进行:①文档的标准化与规范化。在进行开发之前必须先选择或者制定出各种相应的文档标准。在统一标准的制约下,开发人员负责建立所承担任务的文档资料。②维护文档的一致性。在信息系统开发过程中,如果需要对某一文档进行修改,则必须及时准确地修改与之关联的其他文档。否则,将会

引起信息系统开发工作的混乱。③维持文档的可跟踪性。在信息系统开发过程中，必须按文档的不同版本进行修改，同时还需要建立相应的文档版本管理制度。④文档管理的制度化。在信息系统开发过程中，必须建立一整套文档管理制度，并且据此来协调和控制信息系统开发工作，对每一位开发人员的工作进行评价。文档管理制度的主要内容包括文档的标准、修改文档和出版文档的条件、开发人员在系统建设不同时期就其文档建立工作应该承担的责任和任务。需要补充说明的是，由于信息系统建设中各个阶段的工作是一个不断产生草稿、经反复讨论和修改后形成正式文档的过程，所以在条件允许的情况下，应该尽可能地充分利用现有的 CASE 工具，以及其他字处理软件在计算机上对文档进行管理，以确保文档的一致性、可跟踪性，保证信息系统的最终开发质量。

4.3 信息系统的审计与评价

本节简要介绍信息系统审计和信息系统评价的内涵和外延。

4.3.1 信息系统审计概述

信息系统审计是从国外介绍到国内的一个新概念，人们对它存在着一些模糊认识。

1. 信息系统审计的含义

审计有审查与监督的意思，它是指由独立的专门机构和专门人员对被审计单位的会计记录、财务事项以及其他经济资料所反映的经济活动的真实性、合法性、合理性、效益性等进行审查、评价和鉴证的一项独立的经济监督活动。

审计有多种分类方法。例如，如果按审计的目的和内容划分，则可将审计细分为财务审计、经济效益审计、财经法纪审计、经济责任审计、信息系统审计等类型。如果按审计的主体划分，则可将审计细分为国家审计（政府审计）、内部审计（部门审计）、社会审计（民间审计）等类型。如果按审计的实施时期划分，则将其细分为事前审计、事中审计、事后审计等类型。如果按审计的执行地点划分，则可将审计细分为就地审计、送达审计、委托审计等类型。如果按审计的范围划分，则可将审计细分为全部审计（全面审计）、局部审计（部分审计）、专项审计（专题审计）等类型。如果按审计的动机划分，则可将审计细分为强制审计和任意审计（请求审计）等类型。

信息系统审计最早称为计算机审计，国内有些学者将其称为电算审计，主要是随着计算机在财务、会计等领域中的应用而产生的。随着计算机技术应用范围的不断扩大，信息系统审计的含义也在不断扩展。从信息系统审计的发展过程来看，信息系统审计包含以下三层含义：第一层含义是信息系统运行审计，即对信息系统支持的业务信息或者业务数据进行审计，以检验其正确性和真实性；第二层含义是用计算机和信息系统作为工具，辅助审计工作；第三层含义是指信息系统开发审计，即对信息系统开发过程进行审计。

2. 信息系统审计的内容

信息系统审计的内容是根据审计目的来确定的，具体包括内部控制制度审计、应用

程序审计、数据文件审计、处理系统综合审计、系统开发审计等内容。

为了使信息系统能够安全可靠地运行，必须严格内部控制制度。内部控制制度的审计程序包括以下四个阶段：一是初步审核和评价阶段，即对控制的目标、构成系统的基本要素、主要环境控制措施、应用系统和应用项目的基本情况等进行审核和评价；二是详细审核和评价阶段，即在初步审核的基础上确定控制领域、控制点、控制目标，以及必要的内部控制措施；三是符合性测试阶段，即对控制措施的实施情况，以及遵守情况进行测试，以便对内部控制制度的强弱和可靠性作出最后的结论；四是最后评价阶段。

应用程序审计是信息系统审计的重要内容之一，它主要检查计算机的程序控制功能是否可靠、处理业务的程序和方法是否准确等。应用程序审计可以细分为对程序进行直接检查以及通过数据在程序上运行所进行的间接检查两种类型。

数据文件审计包括对计算机打印出来的数据文件，以及存储在各种介质上的数据文件所进行的审计，需要利用信息技术来进行测试。测试内容主要包括以下三个方面：一是测试信息系统数据文件安全控制的有效性，二是测试数据文件控制功能的可靠性，三是测试数据文件内容的真实性和准确性。

处理系统综合审计是指对信息系统中的硬件功能、输入数据、程序和文件等要素进行综合审计，以便确定整个信息系统的可靠性和准确性。

系统开发审计是指对信息系统开发过程进行的审计。审计的目的有二：一是要检查开发的方法和程序是否科学合理、是否受到恰当的控制；二是要检查开发过程中产生的系统资料和凭证是否符合规范。

同其他审计一样，信息系统审计也有监督、评价和鉴证三项职能。审计的结果以审计报告形式表现出来。审计报告一般包括审计概况、审计范围、审计过程中发现的问题和审计结论等内容。

【案例 4-5：某大型企业信息系统审计咨询项目】近年来，A 企业对信息技术的投入逐年加大，信息化程度也越来越高。但是，信息化进程中存在操作轨迹不可见、操作流程缺失、数据非法修改、生产系统运营故障、信息系统人为欺诈等各类风险。因此，迫切需要对正在使用或即将投产的信息系统的安全性、真实性、完整性、有效性进行鉴证。通过对信息系统进行审计，保证信息系统的可信度，促进内控体系的规范建设，信息系统审计已成为摆在董事会和高层案头迫切需要开展的一项重要工作。

X 公司依据相关的国际 IT 审计准则，利用 ITGov 中国 IT 治理研究中心丰富的资源平台，并结合 A 企业的实际情况，对 A 企业现有的信息系统进行了全面审计，提交了完整的审计报告，主要包括以下内容：①所审计的信息系统涵盖其核心业务系统。②协助 A 企业建立有效的 IT 审计职能。③对 A 企业的 IT 审计人员进行审计工作的方法、技能培训，确保获得相关国际认证，提高工作胜任能力。④项目结束后六个月内提供 24×7 电话和 E-Mail 技术咨询。⑤完善了 A 企业 IT 审计培训教材，并且在项目结束后一年内对培训资料进行了更新。⑥建立了内部控制体系和有效的控制自评估标准。⑦为 A 企业提供了基于 Oracle 的 ERP 系统审计解决方案。⑧为 A 企业提供了国内外 IT 审计前沿发展考察服务。⑨帮助 A 企业实施信息系统审计师等国际认证专家培养，并且使全部学员都获得了国际权威证书。项目结束以后，A 企业审计部对被审计的部门进行了用户满意

度调查，并将结果反馈给项目组，用户满意度调查也是项目组绩效评估的一个重要部分。X公司获得了A企业用户的赞誉。在X公司的帮助下，A企业建立了有效的IT审计职能，并且开展了卓有成效的信息系统审计，对IT系统、IT控制评估及其处理流程也进行了一些改进，初步建立了完善的IT总体控制体系和全面风险管理体系，提高了A企业的治理水平和风险管理能力。

思考题：

- (1) 请你谈谈对信息系统审计的认识或理解。
- (2) 什么是信息系统审计师？你对这个职位有何认识？

4.3.2 信息系统评价概述

评价是指根据确定的目标来测定对象系统的属性，并将这些属性变为客观的定量数值或者主观效用的行为。简言之，评价是指对某一事物所进行的考核。所谓信息系统评价，是指对一个信息系统的功能、性能，以及使用效果等进行全面的估计、检查、测试、分析和评审，包括用实际指标与计划指标进行比较，以求确定系统目标的实现程度。

信息系统评价可以细分为广义评价和狭义评价两种类型。

1. 广义信息系统评价

广义信息系统评价是指从信息系统开发的开始到结束的每一阶段都需要进行评价。如果按评价的时间与信息系统所处阶段之间的关系划分，则可将广义信息系统评价细分为事前评价、事中评价、事后评价三种类型。

事前评价（又称立项评价）是指信息系统方案在系统开发之前的预评价，所以又称预测性评价，它通常与项目的可行性研究结合在一起进行。

事中评价（又称中期评价）通常有以下两种理解：第一种理解是指项目方案在实施过程中，因外部环境出现重大变化，需要对项目方案重新评价，以决定是否继续执行该方案；第二种理解又称阶段评价，即在信息系统正常开发的设计、实施阶段，对总体中的各个子系统和各个部门进行的详细评价和统计分析，经汇总后将作为设计报告的组成部分。

事后评价（又称结项评价）是指信息系统正式投入运行之后根据系统设计规格说明书的要求，对系统运行的实际效果进行全面综合的测试、分析、检查和评估。

2. 狭义信息系统评价

狭义信息系统评价是指在信息系统建成并投入运行之后所进行的全面综合性评价，故又称信息系统的综合评价。

由于大多数信息系统都是复杂的社会系统，所以在考虑其总体目标时不仅需要对社会效益、经济效益、财务等经济性目标进行考察，而且需要对技术先进性、可靠性、适用性、易维护性、用户友好性等技术性能指标进行考察，还需要对改善员工劳动强度、增强市场竞争力等社会效益目标进行考察。信息系统项目目标的多重性决定着对信息系统进行多指标综合评价的必要性。

信息系统综合评价工作主要包括以下三方面的内容：一是综合评价指标体系及其评价标准的建立；二是采用定性或者定量的方法确定各指标的具体数值（指标评价值）；三是各评价值的综合（包括综合算法和权重的确定、总评价值的计算等）。

信息系统综合评价体系是指一套能够反映所评价信息系统的总体目标和特征，并且具有内在联系、起互补作用的指标群体，它是信息系统整体状况的客观反映。

关于信息系统综合评价体系问题，国内不少学者对此进行了研究并提出了不同观点，可谓见仁见智。

例如，侯炳辉教授等在对 35 个国家级信息系统进行评价时，从三个角度出发建立评价指标体系：从信息系统主体（信息系统的建立、运行、管理和维护者）角度评价，建立了十项指标；从信息系统的客体（信息系统的直接用户和基层用户）角度评价，建立了另外十项指标；从信息系统外部社会角度评价，建立了六项指标。

又如，刘鲁（1947—）教授在《信息系统设计原理与应用》（北京航空航天大学出版社，1995 年版）中提出从三个方面来建立信息系统的综合评价指标体系。其中，系统建设评价包括七个指标（规划目标实现度、先进性、经济性、资源利用率、开发效率、运行管理的科学性、系统建设的规范性）；系统性能评价包括七个指标（系统可靠性、系统效率、系统可维护性、系统可扩充性、系统可移植性、系统适应性、系统安全保密性）；系统应用评价包括五个指标（经济效益、社会效益、管理科学性、用户满意度、系统功能的应用程度）。

4.3.3 信息系统的成本估算

本小节主要介绍信息系统的成本构成和成本估算方法。

1. 信息系统的成本构成

可以从不同角度对信息系统的成本构成进行分类。例如，如果按信息系统生命周期阶段划分，则可将信息系统成本首先分成开发成本和运行维护成本两大类。如果按信息系统成本项目划分，则可将信息系统的成本项目细分为硬件购置费用、软件购置费用、基建费用、通信费用、人工费用、水电费用、消耗材料费用、培训费用、管理费用，以及其他费用十种类型。需要补充说明的是，还可以根据实际情况，对上述成本项目进行细分或者合并。

2. 信息系统成本测算的过程与原则

信息系统成本测算是指根据待开发信息系统的成本特征，以及当前能够获得的有关数据和情况，运用定量和定性分析方法对信息系统生命周期各个阶段的成本水平以及变动趋势等进行科学的估计。

在进行信息系统成本测算时，首先应该建立在对过去项目成本情况进行分析的基础上，其次要进行硬件成本，以及用户方面成本（包括培训成本、数据采集成本、系统转换成本等）的测算，接着进行软件成本测算。其中，软件成本运算是整个信息系统测算

过程中最为复杂的一个环节，所以下面将重点讨论信息系统软件成本测算的若干方法。

3. 信息系统成本测算的方法

目前，用于信息系统成本测算的方法很多。如果按照成本测算过程中采用的工具、思路，以及判断的主客观性等多方面的特征划分，则可将信息系统成本测算方法细分为算法模型法、任务分解法、专家判别法，以及其他方法四种类型。

算法模型法采用的是建立在历史数据基础上的测算模型，它将成本估计值看做是以若干成本影响因素为自变量的函数。模型的一般形式为： $R=F(X, C)$ 。其中， R 为信息系统的成本项目（如工期、费用等）， X 是一组经过选择的影响成本的自变量， C 是模型的一组参数常量。根据模型的具体形式划分，可将上述模型细分为解析模型（如 E.A.Nelson 在 1966 年提出的 SDC 模型）、列表模型（如 Wolverton 模型和 Boeing 模型等）、复合模型（如 Putnam 模型和 COCOMO 模型等）。算法模型法的主要优点是：它较充分地利用了以往的经验，测算效率高，并且可以在重复测算的情况下获得相同结论，受测算人员的主观因素影响较小，测算步骤和形式比较规范，便于进行灵敏度分析等处理。其不足之处主要表现在对特定开发环境的适应能力不够，无法妥善处理一些异常情况，成本测算结果的准确性在很大程度上依赖于其成本影响因素的精确度。

任务分解法包括“自底向上”和“自顶向下”两种策略。“自底向上”方法是先将某个系统分成许多基本的模块和相应的任务，分别测算其成本，然后累计得出整个系统的成本。“自顶向下”方法则先从系统的总体特征中推出开发成本。由于“自底向上”和“自顶向下”这两种策略互有优劣，所以在实际应用中通常将二者结合起来使用。

专家判别法依靠领域专家自己的经验、直觉，以及对所测算信息系统项目的理解给出成本的测算值。专家判别法中应用最广泛的是类比法和 Delphi 法。类比法是指由专家将新信息系统项目与已经完成的类似项目进行类比，用已完成项目的实际成本经适当调整后作为新项目的成本测算值。类比法的优点是充分利用以往的经验，测算速度快，费用低廉，其缺点是误差较大，得出的结论较难让人信服。Delphi 法是由美国 Rand 公司推出的一种专家意见定性预测方法，它通过给领域专家发判定表、无记名填表、统计综合、向专家反馈结果并进行下轮填表等步骤的多次反复，逐步使专家的结论趋于一致而作出测算结果。Delphi 法的主要优点在于能够充分利用专家的经验，并且能够处理一些特定的环境影响，其缺点是可能因专家具有某些偏见而无法处理，同时该方法非常费时。

在进行信息系统成本测算时，价格制胜法和帕金森（Cyril Northcote Parkinson, 1909—1993）法也是两种常用的测算方法。其中，价格制胜法又称“可以接受的投标价格法”，是指为了在与同行竞争中取胜（赢得开发项目订单），在费用和进度上无条件迎合用户要求而制定成本预算的一种方法。帕金森法因著名的 Parkinson 定律而得名，该测算方法的基本思路是：既然规定此项目应在 X 年内完成，并且又有 Y 位全时制开发人员可以投入，那么该项目就需要 $X \times Y \times 12$ （人/月）的工作量。尽管这两种方法在实际工作中常被人使用，但它们都是不科学的成本测算方法。如果使用这两种方法进行成本测算，则可能会导致下面两种严重后果：或者是成本测算值太低而草草应付完成开发，造成信息系统产品性能低劣；或者是成本测算值太高，造成资源的大量浪费。

4.3.4 COCOMO模型

COCOMO (Constructive Cost Model, 结构化成本) 模型是算法模型法中常用的一种复合模型, 它由美国的 B.W.Boehm 在其 1981 年出版的专著《软件工程经济学》(Software Engineering Economics) 一书中提出, 该模型是在对美国加利福尼亚 TRW 公司 63 个不同应用领域中的软件开发项目进行详尽分析的基础上建立起来的一个分层次的结构化成本测算模型。COCOMO 模型包括基本模型 (Basic Model)、中级模型 (Intermediate Model) 和详细模型 (Detailed Model) 三个子模型。

1. COCOMO基本模型

COCOMO 基本模型是一个静态单变量模型, 它利用以最终交付的源代码行数 (LOC) 作为自变量的函数来计算软件的开发工作量和开发工期, 是适用于中小型软件产品的一种快速估算成本的方法, 但其准确度非常有限。COCOMO 中级模型是在用 LOC 作为自变量的函数计算软件开发工作量的基础上, 再用涉及产品、硬件、人员、项目等多方面属性的影响因素来调整工作量的估算。COCOMO 详细模型包括了 COCOMO 中级模型的所有特性, 但在用上述影响因素来调整工作量估算时, 还需要考虑对软件工程过程中的每一个步骤 (如分析、设计等) 的影响。

由于中级模型和详细模型综合考虑了系统开发中的硬件条件、人员素质、经验、开发工具等重要条件, 因而能够作出更加准确的评估。但是, 中级模型和详细模型的计算都比较复杂, 所以下面重点介绍 COCOMO 基本模型的基本原理和用法。

COCOMO 基本模型成本测算的基本原理是: 根据最终交付的源代码数来计算开发工作量, 并进而估计开发工期。

COCOMO 基本模型成本测算的公式如下:

$$MM = C_1 \times (KDSI)^{K_1} \quad \text{式 (4.1)}$$

$$TDEV = C_2 \times (MM)^{K_2} \quad \text{式 (4.2)}$$

其中, MM (number of Man-Month) 代表开发该软件每月所需的人数; KDSI (Kilo-Delivered Source Instruction) 表示所交付的千行源代码数; TDEV (Time of Development) 代表该软件所需的开发时间, 以月 (M) 作为单位; C_1 , C_2 , K_1 , K_2 都是常量参数, 采用不同开发方式, 它们的取值不同 (如表 4.1 所示)。

表 4.1 COCOMO 基本模型的常量参数值

开发方式	C_1	K_1	C_2	K_2
组织型方式	2.4	1.05	2.5	0.38
半分离型方式	3.0	1.12	2.5	0.35
嵌入型方式	3.6	1.20	2.5	0.32

COCOMO 基本模型从软件规模和开发方式的特征出发, 将开发工作分成组织 (Organic) 型、半分离 (Semi-detached) 型、嵌入 (Embedded) 型三种开发方式。在应用

COCOMO 基本模型进行成本测算时的一个难点就在于如何确定软件的开发方式到底属于哪种开发方式。下面结合一个具体实例来介绍 COCOMO 基本模型成本测算的具体应用。

【例 4-2】假设前进大学计算中心受校方委托开发规模为 5000 DSI（行源代码）的工资管理软件系统，计划采用组织型方式进行开发，软件开发人员的平均月工资为 3000 元。请计算出开发该工资管理软件的编程费用和编程工期。

解：开发该工资管理软件的编程费用和编程工期的具体步骤如下所述。

首先，利用 COCOMO 基本模型成本测算公式计算出开发该软件所需要的总工作量和总开发进度如下：

$$\text{总工作量} = 2.4 \times 5^{1.05} \approx 13 \text{ (MM)}$$

$$\text{总开发进度} = 2.5 \times 13^{0.38} \approx 6.6 \text{ (M)}$$

其次，依据采用组织型开发方式的标准规模软件项目的若干指标（如表 4.2 所示），分别计算出开发该工资管理软件的编程比例和编程进度比例。

表 4.2 采用组织型开发方式的标准规模软件项目的若干指标

项目规模 (KDSI)	工 作 量		开发进度	
	MM	编程比例	M	编程进度比例
2	5	68%	4	63%
8	21.3	65%	8	59%
32	91	62%	14	55%
128	392	59%	24	51%

在本例中，由于该工资管理软件的规模为 5000 DSI（5 KDSI），它介于 2 KDSI 与 8 KDSI 之间，所以依据表 4.2 并利用线性修改公式，可以求得开发该软件的编程比例和编程进度比例如下：

$$\text{编程比例} = y_0 + (x - x_0) \times [(y_1 - y_0) / (x_1 - x_0)] = 68 + (5 - 2) \times [(65 - 68) / (8 - 2)] = 66.5$$

$$\text{编程进度比例} = y_0 + (x - x_0) \times [(y_1 - y_0) / (x_1 - x_0)] = 63 + (5 - 2) \times [(59 - 63) / (8 - 2)] = 61$$

接着，计算开发该工资管理软件的编程工作量和编程工作进度，并进而求出编程费用：

$$\text{编程工作量} = 66.5\% \times 13 = 8.645 \text{ (MM)}$$

$$\text{编程工作进度} = 61\% \times 6.6 = 4 \text{ (M)}$$

$$\text{编程费用} = 8.645 \text{ MM} \times 3000 \text{ 元/MM} = 25935 \text{ (元)}$$

此外，还可以计算 COCOMO 基本模型的软件每年维护工作量 $(MM)_{AM}$ ，其计算公式如下：

$$(MM)_{AM} = 1.0 \times ACT \times (MM)_D = ACT \times (MM)_D \quad \text{式 (4.3)}$$

在公式 4.3 中， $(MM)_D$ 是信息系统项目的预测开发工作量，它可以由公式 4.1 计算得出。ACT 又称年变化流量，它反映的是在一年内改动（包括增加和修改）软件产品源代码的百分比。

【例 4-3】假设某个工资管理软件开发项目的规模为 5000 DSI，计划采用组织型开发方式并且在第一年的维护过程中需要增加 800 DSI 源代码，另外还需要修改 200 DSI 源代码。问：该软件每年的维护工作量是多少？

解：根据题意以及公式 4.1 和公式 4.3，可以得到以下计算结果：

$$ACT=(800+200)/5000=0.2$$

$$(MM)_D=2.4 \times 5^{1.05} \approx 13(MM)$$

$$(MM)_{AM}=ACT \times (MM)_D=0.2 \times 13=2.6 \approx 3(MM)$$

2. COCOMO 中级模型

中级 COCOMO 模型是一个静态多变量模型，它把软件开发所需要人力(成本)看做是程序大小和一系列成本驱动属性函数。中级 COCOMO 模型是在基本 COCOMO 模型的基础上加以扩充而形成的。它将软件系统区细分为系统和部件两个层次，系统是由部件来构成的。

Boehm 在 COCOMO 中级模型中引入了如表 4.3 所示的 15 个较重要的成本影响因素。

表 4.3 15 个影响软件工作量的成本影响因素 f_i 的等级分

成本影响因素 f_i		非常低	低	正常	高	非常高	超高
产品因素	软件可靠性	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
	数据库规模		0.94	1.00	1.08	1.16	
	产品复杂性	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
计算机因素	执行时间限制			1.00	1.11	1.30	1.66
	主存储限制			1.00	1.06	1.21	1.56
	虚拟机易变性		0.87	1.00	1.15	1.30	
	环境周转时间		0.87	1.00	1.07	1.15	
人员因素	分析员能力	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
	应用领域实际经验	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
	程序员能力	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
	虚拟机使用经验	1.21	1.10	1.00	0.90		
	程序语言编程经验	1.41	1.07	1.00	0.95		
项目因素	现代程序设计技术	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
	软件工具的使用	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
	开发进度限制	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	

注：虚拟机是指为完成某一软件任务所使用的软、硬件的结合。

COCOMO 中级模型成本测算的基本原理是：首先，根据公式计算出 COCOMO 中级模型的名义工作量与开发进度。其次，依据表 4.3 确定 15 个影响因素的具体取值，再对这 15 个影响因素的取值进行累乘。再次，将得到的乘积作为名义测算值的调整因子，再进一步估算出软件项目的开发工作量和开发进度。

COCOMO 中级模型的名义工作量与名义开发进度计算公式如表 4.4 所示。

表 4.4 COCOMO 中级模型的名义工作量与名义开发进度计算公式

开发方式	名义工作量公式	名义开发进度公式
组织型方式	$MM=3.2 \times (KDSI)^{1.05}$	$TDEV=2.5 \times (MM)^{0.38}$
半分离型方式	$MM=3.0 \times (KDSI)^{1.12}$	$TDEV=2.5 \times (MM)^{0.35}$
嵌入型方式	$MM=2.8 \times (KDSI)^{1.20}$	$TDEV=2.5 \times (MM)^{0.32}$

COCOMO 中级模型的实际工作量计算公式如下：

$$\text{实际工作量} = \text{名义工作量} \times \prod_{i=1}^{15} f_i$$

式（4.4）

【例 4-4】假设某商用控制系统（嵌入型软件）的规模为 10 KDSI。根据该软件系统的目标、功能需求以及开发机构人力资源投入的现实状况，可得到其 15 个影响软件工作量的成本影响因素 f_i 的等级分情况（如表 4.5 所示）。假设还得知该软件开发机构的软件开发人员的平均月工资为 4000 元。问：该商用控制系统软件的成本、工作量、工期分别是多少？

表 4.5 某商用控制系统的 15 个影响软件工作量因素的取值

影响软件工作量因素 f_i	对影响因子要求的现实情况	等级分取值
软件可靠性（RELY）	只用于局部地区，恢复问题不严重	1.00（正常）
数据库规模（DATA）	2000 B	0.94（低）
产品复杂性（CPLX）	用于远程通信处理	1.30（很高）
执行时间限制（TIME）	使用 70% 的 CPU 时间	1.10（高）
主存储限制（STOR）	64 KB 中使用 45 KB	1.06（高）
虚拟机易变性（VIRT）	使用商用微处理器	1.00（额定值）
环境周转时间（TURN）	平均 2 小时	1.00（额定值）
分析员能力（ACAP）	优秀人才	0.86（高）
应用领域实际经验（AEXP）	远程通信工作 3 年	1.10（低）
程序员能力（PCAP）	优秀人才	0.86（高）
虚拟机使用经验（VEXP）	微机工作 6 个月	1.00（正常）
程序语言编程经验（LEXP）	12 个月	1.00（正常）
现代程序设计技术（MODP）	1 年以上	0.91（高）
软件工具的使用（TOOL）	基本的微型机软件	1.10（低）
开发进度限制（SCED）	9 个月	1.00（正常）

解：首先，根据题意可知：该商用控制系统软件的基本特性为嵌入型软件，又根据表 4.4 可以计算得到该软件项目的名义工作量 $= 2.8 \times (KDSI)^{1.20} = 2.8 \times 10^{1.20} = 44.38$ （人/月）。

其次，由表 4.5 第二列中对各影响因子的具体内涵以及表 4.4，可得到各影响因子对应的等级分值，并且记录在表 4.5 的第三列中。这样，就可以得到综合影响因子 F 如下所示：

$$F = 1 \times 0.94 \times 1.30 \times 1.10 \times \cdots \times 0.91 \times 1.10 \times 1.00 = 1.17$$

再次，由公式 4.4 可以得到实际工作量为：

$$\text{实际工作量 } MM = \text{名义工作量} \times \text{综合影响因子} = 1.17 \times 44.38 = 51.5 \text{（人/月）}$$

又由表 4.4 中的名义开发进度公式可以计算出该软件项目的名义开发进度为:

$$\text{名义开发进度} = 2.5 \times (\text{MM})^{0.32} = 2.5 \times 51.5^{0.32} = 8.9 \text{ (月)}$$

因此, 该软件项目的成本 = $4000 \times 51.5 = 20.6$ (万元)。

3. COCOMO II 简介

目前, COCOMO 依然焕发着璀璨的光芒。为了适应软件现在过程、方法、工具和技术的新发展, Boehm 博士和他南加州大学软件工程中心的同事一起, 近几年来不断地对 COCOMO 模型进行更新、改进与扩展。通过与软件实践者、研究人员、其他模型估算专家, 以及 COCOMO 用户等进行深入的交流与合作, 在 20 世纪 90 年代后期逐步形成了 COCOMO II 模型。COCOMO II 模型是对 1981 年经典 COCOMO 模型的彻底更新, 以便能够反映现代软件过程与构造方法。为了避免混淆, 通常将 1981 年出版的原始 COCOMO 模型称为 COCOMO 81。在 COCOMO II 正式提出之前, 还有一个 Ada COCOMO 模型版本, 但该版本存在的空间较小。COCOMO 81 与 COCOMO II 都是一种理论模型, 针对该理论模型又有很多软件实现方法。例如, “USC COCOMO II.2000.0” 就是 USCCSE (南加州大学软件工程中心) 针对 COCOMO 理论模型研制的一种工具软件。

4.3.5 信息系统的经济效益评价

本小节主要介绍信息系统经济效益概念和信息系统经济效益评价方法。

1. 信息系统经济效益概念

经济效益有两种含义: 一种是广义的经济效益概念, 另一种是狭义的经济效益概念。广义的经济效益概念, 是指社会经济活动中取得的有用劳动成果与投入的资金、劳动力以及其他资源之间的投入产出关系, 即产出量与投入量之间的一种比较关系。狭义的经济效益概念, 是指社会活动中得到的实际经济利益。在实际工作中, 人们通常是从广义角度去理解经济效益。

如果依据不同的标准, 则可将经济效益分成不同的类型。例如, 如果按受益面划分, 则可将经济效益细分为直接经济效益和间接经济效益。直接经济效益是企业内部经济效益与直接受益部门、单位的经济效益之和。间接经济效益则指直接受益部门和企业自身经济效益以外的经济效益, 通常是指对社会、环境、生态等的影响。如果按层次划分, 则可将经济效益细分为宏观经济效益和微观经济效益。宏观经济效益是指全社会、整个国民经济的经济效益, 它是社会生产、分配、交换、消费等整个经济活动过程的经济效益。微观经济效益通常指的是一个企业、组织、项目或者措施等的经济效益。如果按时间划分, 则可将经济效益细分为近期经济效益、中期经济效益和远期经济效益。近期经济效益通常是指 2~4 年内获得的经济效益。中期经济效益一般是指 5~9 年内获得的经济效益。远期经济效益则指的是 10 年以上时间内获得的经济效益。如果按测定的难易程度划分, 则可将经济效益细分为有形经济效益、无形经济效益以及准有形经济效益。有形经济效益是指能够用货币形式定量计算的经济效益, 它主要来自生产成本的节约和减少。无形经济效益是指难以用货币形式定量计算、不能用货币形式来体现的经济效益,

它主要是指企业或者组织机构的各种行为的有效性的增强。准有形经济效益则指的是介于有形经济效益与无形经济效益之间的经济效益。

信息系统的经济效益（用 E 表示）是指信息系统所带来的成果与为此而付出的资源费用之差，即投入（用 B 表示）与产出（用 C 表示）之差，用公式表示即为： $E=B-C$ 或者 $E=C \times (e-1)$ 。其中， e 表示信息系统的经济效果。

信息系统经济效益的主要特征包括广泛性、间接性、转移性、相关性、递进性、迟效性、无形性、难估性、不定性。广泛性是指信息系统的应用所带来的经济效益广泛产生在企业的各个层次和各个领域。间接性是指信息系统主要是通过对管理活动的支持来间接取得经济效益。转移性是指信息系统的投资发生在管理部门，而其效益却产生在生产和流通领域。相关性是指信息系统经济效益一般包含在企业或者组织机构的总体经济效益之中，它与其他因素产生的经济效益密切相关。递进性是指信息系统的经济效益是在相当长的一段时期内逐步实现的，并形成递进过程。迟效性是指信息系统的经济效益要在一段时间的试运行之后才能够逐步实现。无形性是指信息系统的经济效益中有很大一部分是无形效益，它们难以用货币形式直接度量。难估性是指信息系统的经济效益中有很大一部分是无形效益，它们难以用货币形式进行估计。信息系统的经济效益通常会受到用户态度、企业管理水平等多种外部环境因素的制约和影响，因而具有不确定性。

2. 信息系统经济效益评价的方法

按照评价方法所涉及的学科领域，可以将目前国内常用的经济效益评价方法细分为专家评价法、数学方法、组合评价法以及经济模型法等类型，每一种类型还可以进一步细分。

专家评价法是指以领域专家的主观判断为基础的一种评价方法，主要包括评分法、类比法、相关系数法等具体方法。评分法就是前面介绍过的 Delphi 法。类比法是指将待评价项目与相似的已评项目进行类比而得出评价结果。相关系数法通过专家评分或者类比来确定信息系统对组织经济效益的贡献程度。专家评价法的特点是：操作简单，直观性强，可以用于信息系统定性或者定量经济效益指标的评价，一般采用多位专家评价等措施来克服主观性强和准确度不高的缺点。

数学评价法是指使用数学中的运筹学方法、多目标决策、层次分析（AHP）、模糊评判（Fuzzy）、多元统计分析中的主成分分析（PCA）、因子分析、聚类分析等有效的工具和方法来对信息系统项目进行评价。

组合评价法是指将前面介绍过的专家评价法以及其他数学评价方法中的具体模型或者方法进行有机结合应用而形成的一种评价方法。其中，APF 方法就属于一种典型的组合模型方法，它将层次分析、多元统计中的主成分分析，以及模糊评判等组合在一起，综合利用各种方法的不同特性来对评价对象进行全面评价。APF 方法是一种比较适合对信息系统经济效益进行评价的组合评价方法，其评价过程概述如下：首先，以层次分析法为主体，建立起分层指标体系。其次，采用主成分分析法对指标进行简化，以消除原指标之间可能存在的相关关系，用 AHP 法的两两比较原则确定各指标的权值，以消除专家评价中主观偏差的影响。在分层指标体系中，分别用专家评价、费用/效益分析和指标

公式等评价方法,来确定各定性、定量指标的具体数值。为了使定性指标数量化,可用 Fuzzy 评判方法进行处理。再次,将所有指标值作无量纲化处理,按一定的综合法则进行加权合成,即可得到评价结果。

经济模型法是一种定量评价方法,它具有客观性强、实用程度高等特点,适合对信息系统的直接经济效益进行评价。该方法主要包括生产函数法、费用/效益分析法等具体方法。生产函数法是指利用生产函数来评价信息系统的经济效益。费用/效益分析法一般用于信息系统的事前评价,即运用于系统规划阶段的可行性研究中。当对多个系统开发进行费用/效益分析并作比较时,通常可根据具体情况采用下述三种方式之一:当效益相同时,比较各方案费用的多少,以少者为佳;当费用相同时,比较各方案效益的高低,以高者为佳;当费用与效益相对变化时,则需要比较各方案效益与费用的比率,以比率高者为佳。

在实际应用过程中,信息系统的费用/效益分析通常采用现金流量折算方法。它在考虑费用和效益的同时,也考虑时间和风险等因素,其中涉及的主要评价指标包括净利润(NP)、投资回报率(ROI)、净现值(NPV)、内部收益率(IRR)、回收期(PP)、净现值率(NPVR)等指标。

1) 净利润

项目的净利润(Net Profit, NP)是指在项目的整个生命周期中总成本与总收益之差。

如果项目的总成本与总收益均用正数来表示的话,则净利润的计算公式为:

$$\text{净利润} = \text{总收益} - \text{总成本} \quad \text{式 (4.5)}$$

如果项目的总成本用负数来表示,总收益用正数来表示,则净利润的计算公式为:

$$\text{净利润} = \text{总收益} + \text{总成本} \quad \text{式 (4.6)}$$

净利润是衡量一个项目效益好坏的一个主要指标。一般来说,净利润越多,项目的效益就越好;反之亦然。但是,采用这种评价指标进行评价时也存在一些缺点,主要包括:①简单的净利润未考虑各项目所包含的风险因素;②简单的净利润未考虑各项目中现金流的时限。

【例 4-5】已知 A、B、C、D 四个信息系统项目的现金流年终汇总情况如表 4.6 所示。如果以净利润作为主要评价指标,则哪些项目值得优先考虑?需要补充说明的是,表 4.6 中的负值表示花费,正值表示效益。

表 4.6 四个项目的现金流年终汇总(单位:万元)

项目 年	A	B	C	D
0	-10	-100	-10	-12
1	1	20	3	3
2	1	20	3	3
3	1	20	3	3
4	2	20	3	3
5	10	30	3	7

解: 将表中的数据分别代入到公式(4.6)中, 则可以计算出 A、B、C、D 四个项目的净利润分别是:

$$NP_A = (-100000) + 10000 + 10000 + 10000 + 20000 + 100000 = 50000 \text{ (元)}$$

$$NP_B = (-1000000) + 200000 + 200000 + 200000 + 200000 + 300000 = 100000 \text{ (元)}$$

$$NP_C = (-100000) + 30000 + 30000 + 30000 + 30000 + 30000 = 50000 \text{ (元)}$$

$$NP_D = (-120000) + 30000 + 30000 + 30000 + 30000 + 70000 = 70000 \text{ (元)}$$

因此, 如果以净利润作为主要评价指标, 则项目 B 值得优先考虑, 其次是项目 D, 项目 A 和项目 C 最后考虑。

2) 投资回报率

项目的投资回报率(Return On Investment, ROI)也称为会计回报率(Accounting Rate of Return, ARR), 它提供了一种方法来比较项目的净收益率与需要的投入。

投资回报率的计算公式有很多种, 其中最简单的公式是:

$$\text{投资回报率} = (\text{平均年利润} / \text{总投资}) \times 100\% \quad \text{式(4.7)}$$

投资回报率的计算简单, 可以用来计算资金的回收率。但是, 与净收益率相类似, 它不考虑现金流的时限。尽管比较投资回报率与当前利率比较吸引人, 但投资回报率与由银行提供或者掌握的利率(或是其他任何形式的利率)之间没有什么关系, 因为它不考虑现金流或者以复利计算利息的时限。因此, 它很可能会产生误导。

【例 4-6】请考虑表 4.6 中给出的四个项目的现金流情况, 分别计算各个项目的投资回报率。如果以投资回报率作为主要评价指标, 则哪个项目最值得考虑?

解: 首先, 根据表 4.6 中给出的现金流情况来计算项目 A 的投资回报率 ROI_A 。由于项目 A 的净利润是 50000 元, 总投资是 100000 元。因此, 项目 A 的投资回报率是:

$$ROI_A = (\text{平均年利润} / \text{总投资}) \times 100\% = (10000 / 100000) \times 100\% = 10\%。$$

接着, 可以采用同样的方法分别计算其他三个项目的投资回报率如下:

$$\text{项目 B 的投资回报率 } ROI_B = (20000 / 1000000) \times 100\% = 2\%;$$

$$\text{项目 C 的投资回报率 } ROI_C = (10000 / 100000) \times 100\% = 10\%;$$

$$\text{项目 D 的投资回报率 } ROI_D = (14000 / 120000) \times 100\% = 11.7\%。$$

因此, 项目 D 的收益最多, 因为它获得了最高的回报。

3) 净现值

项目的净现值(Net Present Value, NPV)法是一种项目评价技术, 它考虑了项目的收益率与要产生的现金流的时限。通过从未来的现金流中减去一个百分比后得到净现值, 该百分比被称做贴现率(discount rate)。这是基于这样一个观点, 即今天收到的 100 元, 要比来年才得到的 100 元更好一些, 因为来年 100 元的价值要低于现在的 100 元。例如, 我们今天存到银行 100 元, 经过一年时间后就会得到 100 元+利息。如果说一年时间后 100 元的现值是 91 元, 意思是说 100 元经过一年时间等价于现在的 91 元。现在的 91 元等价于一年的 100 元, 意味着我们要扣除未来收益的 10% 左右, 即需要 10% 的额外收益才值得等待一年。考虑两者等价的替代方法是: 假定现在收到了 91 元钱, 以年利率 10% 投资一年, 那么它就值 100 元。扣除未来收入的年利率称为贴现率。

任何未来现金流的现值可以用下面的公式来获得, 即

$$\text{现值} = \text{在第 } t \text{ 年的值} / (1+r)^t \quad \text{式 (4.8)}$$

其中, r 是贴现率, 用十进制小数值来表示, t 是现金流在未来出现的年数。

将信息系统项目方案实施的费用以及产生的效益都用一定的贴现率折算为现值来进行比较, 效益与费用的差额即为净现值, 其计算公式如下:

$$\text{NPV} = \sum_{h=1}^n \frac{b_h}{(1+i)^h} - \sum_{j=0}^{n-1} \frac{c_j}{(1+i)^j} \quad \text{式 (4.9)}$$

在公式(4.9)中, n 代表信息系统的生命周期(年), b_h 代表第 h 年的效益 ($h=1,2,\dots,n$), c_j 代表第 j 年的费用 ($j=0,1,2,\dots,n-1$), i 代表贴现率。

在一般情况下, 当 $\text{NPV} > 0$ 时, 表明在基准贴现率 i 的水平下该信息系统项目可以赢利, 故从经济效果角度出发来判断, 该信息系统项目可以接受, 否则应该予以拒绝。当没有其他条件限制时, NPV 值越大越好, 使用该判断的关键是必须有一个适当的贴现率。贴现率不同, 将会导致诸方案的排列顺序有较大差别, 甚至可能会得到完全相反的结论。

【例 4-7】假设某电子政务信息系统的生命周期是 5 年, 预计每年的费用和收益如表 4.7 所示, 贴现率 $i=8\%$, 试用费用/效益分析中的净现值指标来判断该项目是否可以接受 (精确到元)。

表 4.7 某电子政务信息系统每年的费用和收益 (单位: 万元)

年 (j)	0	1	2	3	4	5
投入费用 (c_j)	2	2	2	2	2	0
所得收益 (b_h)	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

利用公式 (4.9), 计算出投入费用折合成现值为:

$$\begin{aligned} \sum_{j=0}^4 \frac{c_j}{(1+i)^j} &= \frac{2}{(1+8\%)^0} + \frac{2}{(1+8\%)^1} + \frac{2}{(1+8\%)^2} + \frac{2}{(1+8\%)^3} + \frac{2}{(1+8\%)^4} \\ &\approx 8.6243 (\text{万元}) \end{aligned}$$

所得收益折合成现值为:

$$\begin{aligned} \sum_{h=1}^5 \frac{b_h}{(1+i)^h} &= \frac{2.5}{(1+8\%)^1} + \frac{2.5}{(1+8\%)^2} + \frac{2.5}{(1+8\%)^3} + \frac{2.5}{(1+8\%)^4} + \frac{2.5}{(1+8\%)^5} \\ &\approx 9.9818 (\text{万元}) \end{aligned}$$

因此, 净现值 $\text{NPV} = 9.9818 - 8.6243 = 1.3575$ (万元) $= 13575$ (元)

由于 $\text{NPV} > 0$, 所以该项目可以接受。

另外一种更容易的计算方法是通过将现金流乘以合适的贴现因子来计算现金流的现值。表 4.8 中给出了贴现因子。项目的 NPV 可以通过贴现每笔现金流并汇总贴现值来获得。通常假定任何初始的投资是立即发生的 (第 0 年发生), 而且没有贴现。后面的现金流一般假定发生在每年的年终并且按近似量来贴现。这种方法的主要优点是计算较简单, 所以较受

欢迎。其主要缺点是：采用 NPV 作为选择项目的主要依据的困难在于如何选择合适的贴现率，应该选择贴现率来反映可以获得的利率，同时还要考虑一些前提来反映项目固有的风险。此外，也不能将 NPV 与从其他投资中得到的收益或是借贷资本直接进行比较。

表 4.8 NPV 贴现因子表

年	贴 现 率					
	5	6	8	10	12	15
1	0.9524	0.9434	0.9259	0.9091	0.8929	0.8696
2	0.9070	0.8900	0.8573	0.8264	0.7972	0.7561
3	0.8638	0.8396	0.7938	0.7513	0.7118	0.6575
4	0.8227	0.7921	0.7350	0.6830	0.6355	0.5718
5	0.7835	0.7473	0.6806	0.6209	0.5674	0.4972
6	0.7462	0.7050	0.6302	0.5645	0.5066	0.4323
7	0.7107	0.6651	0.5835	0.5132	0.4523	0.3759
8	0.6768	0.6274	0.5403	0.4665	0.4039	0.3269
9	0.6446	0.5919	0.5002	0.4241	0.3606	0.2843
10	0.6139	0.5584	0.4632	0.3855	0.3220	0.2472
15	0.4810	0.4173	0.3152	0.2394	0.1827	0.1229
20	0.3769	0.3118	0.2145	0.1486	0.1037	0.0611
25	0.2953	0.2330	0.1460	0.0923	0.0588	0.0304

【例 4-8】假定贴现率为 10%，对表 4.6 中给出的项目 A 的 NPV 按表 4.8 来进行计算。请使用 10%的贴现率分别计算项目 A、B、C、D 的净现值。

解：将贴现率为 10%的贴现因子应用到项目 A 中，得到项目 A 的 NPV（如表 4.9 所示）。

表 4.9 应用贴现因子到项目 A

年	项目 A 的现金流（元）	贴现因子（10%）	已贴现的现金流（元）
0	-100000	1.0000	-100000
1	10000	0.9091	9091
2	10000	0.8264	8264
3	10000	0.7513	7513
4	20000	0.6830	13660
5	100000	0.6209	62090
净利润	50000		NPV=618

项目 B、C、D 的 NPV 计算结果如表 4.10 所示。

表 4.10 计算项目 B、C、D 的 NPV

年	贴现因子（10%）	已贴现的现金流（元）		
		项目 B	项目 C	项目 D
0	1.0000	-1000000	-100000	-120000
1	0.9091	181820	27273	27273
2	0.8264	165280	24792	24792

续表

年	贴现因子 (10%)	已贴现的现金流 (元)		
		项目 B	项目 C	项目 D
3	0.7513	150260	22539	22539
4	0.6830	136600	20490	20490
5	0.6209	186270	18627	46568
NPV		-179770	13721	21662

通过计算还发现,项目 A 和项目 C 的净现值是不一样的,尽管它们产生的净利润相同,并且有相同的投资回报率。但是,由于它们的 NPV 不同,这就表明这样一个事实:即对于项目 A,必须等待更长的时间才能够获得大量收入。

4) 内部收益率

项目的内部收益率 (Internal Rate of Return, IRR) 是一种直接与利率相比较的百分比回报,它试图提供一种利润度量。所谓内部收益率,是指在信息系统项目方案的生命周期内,当效益现值和费用现值相等 (净现值为零) 时的折现率。

内部收益率是用来反映项目获利能力的动态评价指标。实际应用该评价指标时,应该令公式 (4.9) 等于零,由此通过采用试算、插值等方法来求出 i 值,该值即为该项目在整个生命周期内的实际内部收益率。

一般情况下,当内部收益率大于社会平均利率或者事先确定的利率时,则表明该项目是可行的。如果有多个待选方案,则内部收益率的大小顺序可以反映出对应方案的优劣程度。

根据内部收益率的上述性质,很容易得到如下所述的项目投资方案是否可行的判别准则:①如果 $IRR \leq I_c$, 则有 $0 = NPV(IRR) \geq NPV(I_c)$, 表明该项目方案在 I_c 水平下不可行;②如果 $IRR > I_c$, 则有 $0 = NPV(IRR) < NPV(I_c)$, 表明该项目方案在 I_c 水平下可行。

需要特别补充说明的是,使用电子表格或者其他能够提供计算 IRR 功能的计算机程序,很容易就能够计算出 IRR。例如,Microsoft Excel 和 Lotus 中都提供了 IRR 功能,该功能以一个初始推测值或者种子值 (可以为零) 来搜索并且返回一个 IRR。

5) 回收期

项目的回收期 (Payback Period, PP) 是指在项目达到收支平衡或者偿还初始投入所花的时间,记做 n_d ,它反映了能将项目投资得到补偿 (回报) 的速度 (单位为年)。如果组织希望最小化项目所花的时间,通常会选择具备最短偿还期的项目。

项目回收期法是通过给定项目的投资回收期的求解,并将其与行业基准投资回收期 n_c 进行比较来判定该投资项目的可行性,其判定准则概述如下:①若 $n_d < n_c$, 则表明该项目全部投资得到补偿的时间低于行业的平均补偿时间,故该项目投资方案是可行的;②若 $n_d \geq n_c$, 则表明该项目全部投资得到补偿的时间不低于行业的平均补偿时间,故该项目投资方案是不可行的。

在对项目的现金流量采用简化分析时,可将所有时间点上的投资合并为一次性初始投资 (记做 K_0),并将系统运行后的净收益视做各年平均值 A 。这样,就可以得到如下所示的项目回收期的简化计算公式:

$$n_d = -\lg(1 - ik_0/A) / \lg(1+i) \quad \text{式 (4.10)}$$

回收期法的计算较为简单,而且不会因小的预测误差而受到影响。但是,该方法也存在着一个缺点,即作为一种选择技术,它忽略了项目总的可能收益。

【例 4-9】假设行业的基准投资回收期 n_c 为 6 年,基准贴现率 $i=10\%$ 。请根据表 4.6 中给出的四个项目的现金流情况来分别计算各个项目的回收期。如果以回收期作为主要评价指标,则哪些项目值得优先考虑?

解: 根据表 4.6 中给出的 A、B、C、D 四个项目的现金流情况来进行判断,很容易得到这四个项目的回收期如下:

(1) 项目 A 的初始投资 k_0 为 10 万元,该项目运行后的净收益为各年收益的平均值,故 $A = (1+1+1+2+10) / 5 = 3$ (万元),又由题意可知: $i=0.1$ 。因此,利用公式 4.10 可以计算得到项目 A 的回收期 $= -\lg(1 - ik_0/A) / \lg(1+i) = -\lg(1 - 0.1 \times 10/3) / \lg(1+0.1) = (\lg 3 - \lg 2) / \lg 1.1 = 4.25$ (年)。

(2) 项目 B 的初始投资 k_0 为 100 万元,该项目运行后的净收益为各年收益的平均值,故 $A = (20+20+20+20+30) / 5 = 22$ (万元),又由题意可知: $i=0.1$ 。因此,利用公式 (4.10) 可以计算得到项目 A 的回收期 $= -\lg(1 - ik_0/A) / \lg(1+i) = -\lg(1 - 0.1 \times 100/22) / \lg(1+0.1) = (\lg 11 - \lg 6) / \lg 1.1 = 6.36$ (年)。

(3) 项目 C 的初始投资 k_0 为 10 万元,该项目运行后的净收益为各年收益的平均值,故 $A = (3+3+3+3+3) / 5 = 3$ (万元),又由题意可知: $i=0.1$ 。因此,利用公式 (4.10) 可以计算得到项目 A 的回收期 $= -\lg(1 - ik_0/A) / \lg(1+i) = -\lg(1 - 0.1 \times 10/3) / \lg(1+0.1) = (\lg 3 - \lg 2) / \lg 1.1 = 4.25$ (年)。

(4) 项目 D 的初始投资 k_0 为 12 万元,该项目运行后的净收益为各年收益的平均值,故 $A = (3+3+3+3+7) / 5 = 3.8$ (万元),又由题意可知: $i=0.1$ 。因此,利用公式 (4.10) 可以计算得到项目 A 的回收期 $= -\lg(1 - ik_0/A) / \lg(1+i) = -\lg(1 - 0.1 \times 12/3.8) / \lg(1+0.1) = (\lg 19 - \lg 13) / \lg 1.1 \approx 3.98$ (年)。

由于基准投资回收期 n_c 为 6 年,如果以回收期作为主要评价指标,则项目 D、项目 A、项目 C 值得优先考虑,项目 B 暂时不要考虑。

6) 净现值率

净现值率是指信息系统净现值与总投资现值的比值。由于净现值是一个绝对数,它并不能体现投资规模的大小,而净现值率则克服了该缺陷,它是能同时反映项目投入与产出情况的一个相对数。因此,可以将净现值率方法应用在投资有限情况下对多个项目方案作粗略的排序比较。

4.4 信息系统项目管理

信息系统建设可以看做是一种项目,因此可以利用项目管理思想来进行指导。

4.4.1 信息系统项目管理概述

本小节主要介绍信息系统项目管理的基础知识。

1. 项目管理概述

项目管理是第二次世界大战后期发展起来的一项重要的管理技术。尽管在此之前项目管理已经广泛应用于工程建设项目和新产品开发等众多领域,但直到第二次世界大战以后,它作为管理技术复杂、需要多学科协作的一种特殊工具,其价值才逐渐被人们所认识,项目管理方法也得到了迅速发展和不断完善。虽然项目管理已被公认是一种生命力极强并且能够实现复杂企业目标的良好方法,但是,项目管理并非万能管理,项目及项目管理均有其明确的范围和特点。在开始一项新项目之前,首先需要判断的就是它能否适于应用项目管理的思想和方法。在项目开始以后,在组织、计划、控制等多个方面必须遵循项目管理的基本原则和方法,只有这样才有可能取得成功。

1) 项目概念

“项目”已经普遍存在并影响着人们的实际工作和生活,项目一词的使用可谓太多太滥。例如,修建一座水电站、引进一项新产品、购买一辆汽车,都可以说成是项目。那么,“项目”的含义到底是什么呢?一般认为,项目(Project)是一种组织单位,是指具有明确目标的一次性任务,具有明显的生命周期,阶段性强。

【例 4-10】1994 年 12 月 14 日,举世瞩目的长江三峡水利枢纽工程(简称三峡工程)正式开工了,它是当今世界上最大的水利枢纽工程。三峡工程开工在 1997 年实现了大江截流,2003 年首批机组发电,2009 年工程将全部竣工,总工期为 17 年。三峡工程包括一座混凝重力式大坝、泄水闸、一座堤后式水电站、一座永久性通航船闸和一架升船机。三峡工程建筑由大坝、水电站厂房和通航建筑物三部分组成。其中,大坝坝顶总长 3035 米,坝高 185 米,水电站共装机 26 台,总装机容量为 1820 万千瓦时,年发电量为 847 亿千瓦时。

2) 项目管理概念

项目管理是指在一定约束条件下,为了高效率地实现项目目标,按照项目的内在规律和程序,对项目的全过程进行有效的计划、组织、领导和控制的系统管理活动。

项目管理具有以下基本特点:①复杂性。复杂性是指项目管理是一项复杂的工作。②创造性。由于项目具有一次性的特点,由此决定项目管理既要承担风险又必须发挥创造性。③阶段性。项目具有可以预知的寿命周期,项目在其寿命周期中通常有一个较明确的阶段顺序。④适用性。项目管理并非万能管理,它只有在适当条件下应用才会有效。

2. 项目管理的主要内容

项目管理包括任务划分、计划安排、经费管理、审计与控制、风险管理等主要内容。

1) 任务划分

任务划分又称工作分解结构(Work Breakdown Structure, WBS),是指将整个开发工作定义成一组任务的集合,该组任务又可以进一步划分成若干个子任务,进而形成具有层次结构的任务群。

WBS 的主要内容有:①任务设置。任务设置是在统一文档格式的基础上详细说明每项任务的内容、应该完成的文档资料、任务的检验标准等。②资金划分。资金划分是根

据任务的大小、复杂程度、所需要的软硬件，以及技术条件等多种因素来确定完成该任务所需要的资金及分配情况。③任务计划时间表。任务计划时间表是根据所设置的任务来确定完成的时间。④协同过程与保证完成任务的条件。协同过程与保证完成任务的条件是指在任务划分时要考虑为了完成该项任务所需要的内部条件和外部条件。在进行任务划分之后，将这些任务落实到具体的人并且建立一张任务划分表，在这张表中标明任务标号、任务名称、完成任务的责任人等。

WBS 的主要方法有三种：第一种方法是按系统开发项目的结构和功能进行划分。例如，可将整个开发系统分成硬件子系统和软件子系统，每个子系统还可以进一步细分。第二种方法是按系统开发阶段进行划分。例如，按系统开发过程中的系统分析、系统设计、系统实施的各个阶段来划分每个阶段应该完成的任务、技术要求、软硬件支持、完成的标准、人员组织及责任、质量保证、检验及审查等内容。第三种方法是将上述两种方法结合起来使用，采用这种方法主要是为了从实际出发，兼顾以上两种方法的不同特点。

在进行 WBS 过程中应该注意两个方面的问题：首先，划分任务的数量不宜过多，也不宜过少。任务划分的数量过多将会引起项目管理的复杂性和系统集成的难度，任务划分的数量过少则会对项目组成员（特别是项目负责人）提出更高的要求，从而影响整个系统的开发。因此，应该注意任务划分的恰当性。其次，在任务划分以后应该对任务负责人赋予一定的职权，还应该明确责任人的任务、界限、对其他任务的依赖程度、确定约束机制和管理规则。

2) 计划安排

计划安排是指在任务划分完毕以后，制订出整个开发计划和项目管理计划，并产生任务时间计划表，标明任务的开始时间、约束时间，以及任务之间的相互依赖程度。将上述种种计划制订出来以后，就可以采用某种方法画出任务时间计划表，标明任务的开始时间、结束时间。任务时间计划表可以按照任务的层次形成多张表，这些表是所有报告的基础，可以利用它们对整个计划实施监控。在建立任务时间表的过程中，通常可以采用多种方法。例如，既可以采用表格形式，也可以采用图形形式，还可以使用软件工具。具体采用哪一种方式，主要取决于实际应用的需要。

3) 经费管理

经费管理是信息系统建设项目管理的关键因素，项目经理可以运用经济杠杆来对整个开发工作进行有效控制。

在进行经费管理过程中，通常需要制订两个重要计划，即经费开支计划和经费预测计划。经费开支计划的主要内容包括：完成任务所需要的资金分配；确认任务的责权以及考虑可能出现的超支情况；系统开发时间表，以及相应的经费开支情况；如果需要变动，则应该及早通知项目经理。经费预测计划的主要内容包括：估计在不同时间所需要的经费情况，了解项目完成的百分比，与经费开支计划进行比较，允许项目经理对经费进行有计划的调整。

4) 审计与控制

审计与控制是项目管理的重要组成部分，它对整个项目开发能否在预算范围内按照

任务时间表来完成相应的任务起着关键作用。

项目审计与控制的主要步骤包括：①制定系统开发的工作制度。按照所采用的开发方法，针对每一类开发人员制定出其工作过程中的责任、义务、完成任务的质量标准等。②制订审计计划。按照总体目标和工作标准制订出进行审计的计划。③分析审计结果。按照计划对每一项任务进行审计，分析执行任务计划表和经费的变化情况，确定需要调整、变化的部分。④控制。根据任务时间计划表和审计结果，掌握项目进展情况，及时处理开发过程中出现的问题，修正开发工作中出现的偏差，保证系统开发工作的顺利进行。对于项目开发中出现的各种变化情况，项目经理应该及时与用户和主管部门进行联系，取得他们的理解和支持，及时针对变化情况采取相应的对策。

传统的项目控制方法主要有文件控制法、报表控制法、图表控制法、会议控制法，再加上沟通各方面信息的通信联系制度。在资源昂贵、复杂并有较大风险的现代大型项目中，通常需要开发一个有效的项目管理信息系统。

5) 风险管理

由于项目实施过程中存在着一定的风险，所以任何一个项目都应该有风险管理。项目风险管理过程主要包括风险辨识、风险分析、风险缓和、风险跟踪四个步骤。风险辨识是指确定可能会出现的风险。风险分析是指对辨识出的风险进一步确认后分析风险概况（比如风险出现的个数和时间等）。风险缓和是指确定风险等级，对高级的风险制定出相应的对策，并且采取特殊处理措施。风险跟踪是指对辨识后的风险进行跟踪管理，以便根据实际情况及时修正计划。

3. 项目管理软件的采用

项目管理技术的发展和计算机技术的发展是密不可分的。项目管理技术出现之时也正是计算机诞生的时候。因此，早期开发的网络计划软件都运行在大型机上，主要用于国防和土木建筑工程，项目管理软件成本较高。到了 20 世纪 90 年代初，国内很多单位接受了国外项目管理的先进思想，并开始引进国外先进的项目管理软件。

1) 项目管理软件的功能

目前，市场上存在着数以百计的项目管理软件，它们具有不同的功能。因此，在购买和使用项目管理软件时，需要综合考虑项目的实际情况，以及项目管理软件的功能。

大多数项目管理软件具有的功能主要包括：①成本预算和成本控制功能。用户可以按多种方式对项目的成本进行预算。在实施项目过程中，还可以随时对单个资源、整个项目的实际成本与预算成本进行分析、比较和调整，使成本控制在一定的范围之内。②计划制订和资源管理功能。大多数项目管理软件都能够维护资源清单、任务清单，并根据用户指定的任务信息和资源信息排定项目日程，并随任务和资源的修改而调整日程安排。③项目监督和项目跟踪功能。大多数项目管理软件都可以对项目的进度、费用，以及资源的消耗等进行跟踪和监督。④图形生成和报表生成功能。利用项目管理软件，可以根据具体情况方便快捷地生成甘特图、网络图、资源图表、日历等多种图表。⑤信息存取和电子邮件功能。许多项目管理软件允许用户从 Excel, Access, Lotus 等应用程序中获取信息，还可将项目管理软件中存储的项目信息转存到指定的应用程序中。⑥多项目和子项目处理功能。许多项目管理软件允许用户将不同的项目存放在不同的文件中，

还允许用一个大文件存储多个项目,以便于组织、查看和使用相关数据。⑦排序和筛选功能。大多数项目管理软件都提供排序和筛选功能。用户可以通过排序按其所需顺序来浏览信息,还可以通过筛选来指定需要显示的信息,而将其他信息隐藏起来。⑧安全管理功能。一些项目管理软件具有安全管理机制,可对项目管理文件以及文件中的基本信息设置密码,限制对项目文件以及文件中特定的数据项进行访问。⑨假设分析功能。假设分析是项目管理软件的一个超前功能,它使用户可以了解项目中发生各种情形时的效果。用户通过在项目管理软件中选用不同的参数设置,可以运用不同的合作情景,然后作出评估,这样就可以对某些偶发事件提前做好准备,防患于未然。

2) 常用的项目管理软件

据不完全统计,目前共有几百种项目管理软件,根据软件的功能和价格水平划分,可将其细分为两种档次:一种是高档项目管理软件,供项目管理专业人士使用,这类软件功能强大,价格一般在 2000 美元以上,如 Primavera 公司的 P3, Gores 技术公司的 Artemis, ABT 公司的 WorkBench, Welcom 公司的 OpenPlan 等;另一种是低档项目管理软件,适用于一些中小型项目,这类软件的功能不是很齐全,但价格较便宜,如 TimeLine 公司的 Time Line, Scitor 公司的 Project Scheduler, Primavera 公司的 SureTrak, Microsoft 公司的 Project 2003 等。下面介绍的是目前市场上常见的几种项目管理软件的概况。

Primavera Project Planner (简称 P3) 是国际上项目管理软件的领头羊。它是美国 Primavera 公司开发的高档项目管理软件,主要用于工程项目进度计划的编制和流动控制以及资源和费用的预算管理与动态控制等方面。P3 软件适合用于任何工程项目,能够有效地控制大型和复杂的项目,用户可以利用它同时管理多个工程。

Microsoft Project 2003 由美国微软公司开发,是一个易于使用、功能齐全的优秀项目管理软件包。它是强有力的计划、分析和管理工具,可以用于控制简单或者复杂的项目,它能帮助用户建立项目计划,对项目进行管理,并在执行过程中追踪所有的活动,使用户可以实时掌握项目进度的完成情况、实际成本与预算的差异、资源的使用情况等信息。Microsoft Project 2003 中的 Microsoft Project Central 组件还允许工作组成员、项目经理以及其他风险承担者在 Web 站点上交换和处理项目信息,交流合作计划或者状态报表。

Project Scheduler 是 Scitor 公司推出的一个简单易用、功能强大的项目管理软件,用户可以用它来管理项目中的各种活动。利用项目分组,用户还可以观察到多个项目中的一个主进度计划,并且可以进行分析更新。数据可以通过工作分解结构 (WBS)、组织分解结构、资源分解结构等进行调整 and 汇总。

SureTrak Project Manager (简称 SureTrak) 是 Primavera 公司推出的用于管理中小型项目的管理软件。SureTrak 是一个高度视觉导向的程序,利用其中的图形处理方式可以方便快捷地建立项目进度并实施跟踪,它支持多项目进度计算和资源计划,并用不同颜色来区分不同的任务。此外, SureTrak 中还提供了 40 多种标准报表,可以任意选用。利用电子邮件和网上发布功能,可以进行数据交流。

Project Management WorkBench (简称 PMW) 是应用商业技术公司 (ABT) 开发的项目管理软件。PMW 提供了对项目建模、分析和控制的图形化手段,具有项目管理所需的各种功能,可以用来管理各种复杂项目,所以深受广大工程技术人员的欢迎。可用

不同的 PMW 视图来创建项目计划,进行进度安排、资源定义以及资源分配、项目跟踪。

CA-SuperProject 是 Computer Associates International (简称 CA) 推出的一个常用项目管理软件,适用于 Windows, OS/2, UNIX, DOS, VAX/VMS 等多种操作系统平台。该软件采用了先进、灵活的进度安排,允许用户在多个项目之间调整进度表和资源,还可以根据整个预定计划、当前完成情况、剩余情况等精确地重新制订剩余部分的执行计划,并采用多层密码方式来保护项目数据的安全性。

4. 信息系统项目管理的重要性

信息系统项目管理的重要性主要体现在以下两个方面。

首先,项目管理是保证管理信息系统建设项目顺利、高效地完成这样一种过程管理技术,它贯穿于信息系统的整个生命周期。信息系统建设是一项长期的任务,必须根据组织的改革、发展需要和可能,将其分成若干个项目,分步骤进行开发。项目管理方法完全可以应用在管理信息系统建设项目的管理之中。信息系统建设项目包括信息系统分析、设计和实施等过程,它由项目负责人(项目经理)负责,利用可以获得的资源为用户组织系统的建设。根据系统科学的观点,小项目可以构成大项目,大项目可以分解成若干个小项目。

其次,对信息系统进行项目管理是一种有效的管理方法。信息系统的项目开发(简称信息系统开发)管理的基本问题就是如何按所选择的研制方法,进行有效的计划、组织、控制。同其他工程项目一样,研制信息系统也需要在给定的时间内计划、协调和合理使用各种资源。因此,对信息系统进行项目管理是一种有效的管理方法。

5. 信息系统建设项目的管理流程

信息系统建设项目管理可以分成立项与可行性研究、项目实施管理两个阶段。

1) 立项与可行性研究

信息系统建设的前期过程可以分成两个步骤:第一个步骤是进行初步调查,提出项目建议书。一旦项目建议书被主管部门批准,该项目就被正式列入计划,也就是通常所说的项目立项。第二个步骤主要是进行可行性研究,即进入正式研究阶段。项目能否正式实施还有待于可行性研究报告能否通过主管部门的审批。

从项目前期管理决策角度来看,可行性研究是项目开发前期最重要的一项工作,它主要是对项目进行考察和鉴定,目的是判断该项目在开发技术、开发经济、开发管理等方面是否可行,同时将最佳方案推荐给投资者。

2) 项目实施管理

信息系统的项目被批准实施之后,就应该开始项目实施的管理工作,其主要目的是通过计划、检查、控制等一系列措施,使系统开发人员能够按项目的目标有计划地进行工作,以便成功地完成项目。

项目实施管理的主要内容包括:①项目开发管理。项目开发管理主要包括规定应交付的文档、资源需求估算、费用估算、工期估算、制定工序表、进度管理、质量保证管理、开发总结报告、处理意外情况。②项目测试管理。项目测试管理主要包括制订测试计划、测试分析报告、编制用户手册等。③项目运行管理。项目运行管理主要包括人员

的组织与管理、设备和资料管理、财政预算与支出管理、作业时间管理等。④项目后评价管理。项目后评价管理主要包括技术水平与先进性评价、经济与社会效益分析、系统的内在质量评价、系统的推广使用价值评价、系统的不足之处与改进意见。需要补充说明的是，项目实施管理贯穿于信息系统的分析、设计、实施、维护和评价等整个信息系统开发过程。

4.4.2 信息系统项目的计划管理

本小节主要介绍信息系统项目计划管理的基础知识。

1. 项目计划概述

任何项目管理都是从制订项目计划开始的。项目计划是有效协调项目工作、推动项目工作顺利进行的重要工具之一。

1) 项目计划的作用

项目计划的作用主要表现在以下几个方面：①可以确定项目组各成员及其工作的责、权、利，以便按要求去指导和控制项目的工作，减少项目风险。②可以促进项目组成员、项目委托人以及管理部门之间的交流与沟通，增加顾客的满意度，并使项目各工作协调一致。③可以使项目组成员明确各自的奋斗目标、实现目标的方法、途径和期限，并确保以最小的代价去实现项目目标。④可以作为进行分析、协商，以及记录项目范围变化的基础，还可以作为约定时间、人员管理、经费管理的基础，便于对项目进行跟踪控制。⑤用图表方式将项目计划与实际工作进行对比，不仅使报告效果更佳，而且减少工作量，便于审计跟踪。

2) 项目计划的原则

如果想顺利实现项目的最终目标，则在项目计划制订过程必须遵守以下基本原则：①目的性原则。任何项目都有一个或者多个明确的目标，所以任何项目计划的制订都要围绕项目目标的实现而展开。②系统性原则。项目计划本身是一个系统，由一系列彼此相对独立而又密切相关的子计划组成，它们构成了有机协调的整体。③动态性原则。在项目生命周期内，项目环境和条件处在不断变化之中，所以要求项目计划必须随着环境和条件的变化而不断地调整和修改，以保证完成项目的目标。④相关性原则。任何项目计划都是一个系统的整体，构成项目计划的任何子计划的变化都会影响到其他子计划的制订和执行，所以在制订项目计划时要充分考虑各个子计划之间的相关性。⑤职能性原则。项目计划的制订和实施不是以某个组织或者部门内的机构设置或者利益要求为依据，而是以项目和项目的管理的整体和职能为出发点，涉及项目管理的各个部门和机构。

【案例 4-6：铁道工程局的项目计划】铁道部某工程局是一支特别能战斗、特别能吃苦的队伍。20 世纪 90 年代，他们承担的西南某铁路隧道工程号称是“地质博物馆”，各种不同的地质状况全都出现在不到 10 公里的地段。施工难度之大，工期要求之短，质量要求之高，前所罕见。在竞标过程中，很多施工队都知难而退了，只有该局逆流而上，一举夺标，还提前 20 天完成了任务。那么，他们是怎样实现将工程提前完成的呢？首先，

他们在招标前详细阅读了相关地质资料，找出了施工的主要矛盾是瓦斯爆炸和涌水，采取了相应的技术措施；其次，在制订计划时，从人员、设备、材料、时间上都留有余地，用十二分措施来保证十分指标的实现；再次，针对各种突发情况，制订了各种应急计划，从而做到有条不紊，忙而不乱。周密的计划，科学的管理，终于使计划得以提前实现。

思考题：

- (1) 你认为本案例体现了项目计划的哪些意义？
- (2) 你认为该工程局在制订项目计划时遵循了哪些计划原则？

3) 项目计划的步骤

项目计划过程主要包括以下九个步骤：①定义产品。此处所指的产品是一个广义的产品概念，包括项目的最终产品和中间产品。②确定任务。确定实现项目目标必须完成的各项工作，并以工作分解结构图（WBS）来予以反映。③建立逻辑关系图。建立逻辑关系图是指确定各项任务之间的相互依赖关系，发现可能遗漏的任务，并建立直观的展现。④为任务分配时间。根据经验或者应用相关方法来给任务分配可支配的时间。⑤确定项目组成员可支配的时间。可支配的时间是指具体花在项目中的确切时间，应该扣除正常可支配时间中的假期和教育培训等方面的时间。⑥为任务分配资源并进行平衡。对各项任务的持续时间、开始时间以及任务分配等进行调整，保持各项任务之间的相互依赖关系，证实其合理性。通过资源平衡可使项目组成员承担合适的工作量，还可以调整资源的供需状况。⑦确定管理支持性任务。管理支持性任务往往贯穿于项目的始终，具体是指项目管理、项目会议等管理支持性任务。⑧重复以上过程直到完成。⑨准备计划汇总。计划汇总包括个人进度计划、累积的任务汇总、人员阶段汇总、累积的资源汇总、任务分配单等内容。

2. 项目计划工具

项目计划工具有很多种，下面简要介绍几种常用的项目计划工具。

1) 工作分解结构图

工作分解结构图（Work Breakdown Structure，WBS）是指将项目按其内在结构或者实施过程的顺序逐层进行分解而形成的结构示意图。WBS 不仅是实施项目、创造最终产品或者服务所必须进行的全部活动的一张清单，而且是进度计划、人员分配、预算计划的重要基础。

为了简化 WBS 的信息交流过程，常常利用编码技术对 WBS 进行信息交换。常用的 WBS 编码方法有四位编码法和六位编码法两种。

如果采用四位编码法，则第 1 位数表示处于第 0 级的整个项目，第 2 位数表示处于第 1 级的子单元（或者子项目）的编码，第 3 位数表示处于第 2 级的具体工作单元的编码，第 4 位数表示处于第 3 级的更细、更具体的工作单元的编码。编码的每一位数字由左至右表示不同的级别，即第 1 位表示 0 级，第 2 位表示 1 级，第 3 位表示 2 级，第 4 位表示 3 级。图 4.1 中给出的是采用四位编码法的某电子商务信息系统建设项目的 WBS 示意图。

在国外的项目管理实践中，WBS 的编码还采用六位数表示。如果采用六位编码法，则其构成方法与四位数编码法基本相同，其中第 3, 4 两个数相当于四位数编码法中的第 3 位数，而第 5, 6 两个数相当于四位数编码法中的第 4 位数。

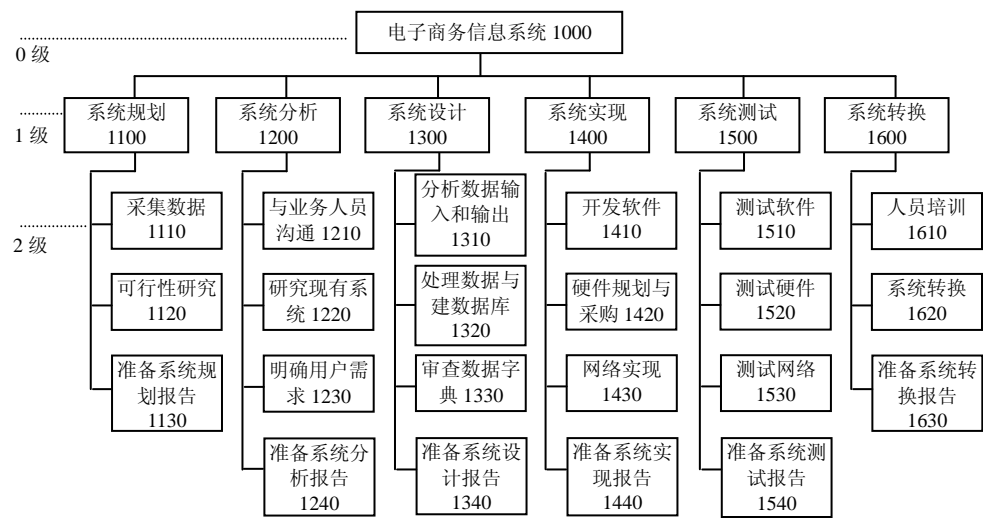


图 4.1 某电子商务信息系统建设项目的 WBS 示意图

需要补充说明的是：在制定 WBS 时，责任和预算也可以用同一编码数字制定出来（如表 4.11 所示）。

表 4.11 表示预算和责任的 WBS 编码

WBS 编码	预算（元）	责任者	WBS 编码	预算（元）	责任者
1000	105000	张成	1400	60000	吴天
1100	4000	张成	1410	15000	吴天
1110	1500	张成	1420	38000	张克
1120	2000	王杰	1430	5500	吴非
1130	500	李明	1440	1500	王杰
1200	10000	周义	1500	10000	郑成
1210	3000	周义	1510	6000	郑成
1220	4000	李龙	1520	1500	李鹏
1230	2000	周元	1530	1500	李双
1240	1000	周义	1540	1000	李明
1300	11000	李春	1600	10000	张成
1310	4000	李春	1610	3000	周义
1320	4000	张克	1620	5000	张成
1330	1000	张抗	1630	2000	王杰
1340	2000	张铭			

2) 线性责任图

将工作分解结构与项目的有关组织机构图相对照，即可用于项目组织工作中的任务分配和责任落实，并形成线性责任图（LRC 图）。

LRC 图是将所分解的工作落实到有关部门或者个人，并明确表示出有关部门（或者个人）对组织工作的关系、责任、地位。LRC 图除了可以明确项目组织中各部门或者个

人的职责以外,还可以用于系统阐明项目组织内部门与部门之间、个人与个人之间的相互关系。**LRC**图使得各部门或者个人不仅能够认识到自己在项目组织中的基本职责,而且充分认识到与他人配合中应该承担的责任,从而能够全面、充分地认识到自己的全部责任。表4.12给出的是某电子商务信息系统的**LRC**示意图。

表 4.12 某电子商务信息系统的 LRC 示意图

WBS \ 责任者	张成	王杰	李明	周义	李龙	周元	李春	张克	张抗	张铭	吴天	吴非	郑成	李鹏	李双
1000 电子商务信息系统	P			S			S				S		S		
1100 系统规划	P	S	S												
1110 采集数据	P			S								S			
1120 可行性研究		P			S	S			S	S					
1130 准备系统规划报告	S		P												
1200 系统分析				P	S	S									
1210 与业务人员沟通			S	P							S		S		
1220 研究现有系统					P										
1230 明确用户需求						P									
1240 准备系统分析报告				P											
1300 系统设计							P	S	S	S					
1310 分析数据输入和输出					S	S	P								
1320 处理数据与建数据库								P						S	S
1330 审查数据字典	S	S		S					P						
1340 准备系统设计报告										P	S				
1400 系统实现		S						S			P	S			
1410 开发软件								S			P	S	S		
1420 硬件规划与采购							S	P							
1430 网络实现												P			
1440 准备系统实现报告		P													
1500 系统测试			S										P	S	S
1510 测试软件					S	S							P		
1520 测试硬件								S				S		P	
1530 测试网络									S		S				P
1540 准备系统测试报告			P										S	S	S
1600 系统转换	P	S		S											
1610 人员培训				P							S	S			
1620 系统转换	P										S	S			
1630 准备系统转换报告	S	P		S											

注: P代表主要责任者; S代表次要责任者。

3) 项目行动计划表

项目行动计划表是指为了实现项目目标,而将有关的一系列活动或者任务进行细分,

并按内在的层次关系将所需要的资源、前项任务、持续时间等，加以记录而形成的表格。项目行动计划表在不同的项目组织中有不同的表现形式。其中，最常见的两种形式是备忘录式（如表 4.13 所示）和表格式（如表 4.14 所示）。

表 4.13 某电子商务信息系统的行动计划表（备忘录式）示例

为了使本电子商务信息系统建设项目能够如期完成，我们必须遵照下表采取行动：					
1 月 1 日—1 月 28 日					
建议由项目经理张成负责组织完成系统规划任务，由项目工程师王杰、李明等具体执行。					
.....					
11 月 12 日—12 月 17 日					
建议由项目经理张成负责组织完成系统转换任务，由项目工程师王杰、项目组长周义等具体执行。					

表 4.14 某电子商务信息系统的行动计划表（表格式）示例

活 动	代号	小活动	完成时间	负责人	紧前活动
系统规划	A	1. 采集数据	1 月 1 日—1 月 14 日	张成	—
	B	2. 可行性研究	1 月 1 日—1 月 21 日	王杰	—
	C	3. 准备系统规划报告	1 月 22 日—1 月 28 日	李明	1,2
系统分析	D	4. 研究现有系统	1 月 29 日—3 月 4 日	周义	3
	E	5. 与业务人员沟通	1 月 29 日—2 月 18 日	李龙	3
	F	6. 明确用户需求	2 月 19 日—3 月 11 日	周元	5
	G	7. 准备系统分析报告	3 月 12 日—3 月 18 日	周义	4,6
系统设计	H	8. 分析数据输入和输出	3 月 19 日—4 月 29 日	李春	7
	I	9. 处理数据与建数据库	3 月 19 日—5 月 13 日	张克	7
	J	10. 审查数据字典	5 月 14 日—5 月 27 日	张抗	8,9
	K	11. 准备系统设计报告	5 月 28 日—6 月 10 日	张铭	10
系统实现	L	12. 网络实现	6 月 11 日—7 月 22 日	吴天	11
	M	13. 硬件规划与采购	6 月 11 日—8 月 19 日	张克	11
	N	14. 开发软件	6 月 11 日—9 月 23 日	吴非	11
	O	15. 准备系统实现报告	9 月 24 日—10 月 7 日	王杰	12,13,14
系统测试	P	16. 测试网络	10 月 8 日—10 月 21 日	郑成	15
	Q	17. 测试硬件	10 月 8 日—10 月 21 日	李鹏	15
	R	18. 测试软件	10 月 8 日—11 月 4 日	李双	15
	S	19. 准备系统测试报告	11 月 5 日—11 月 11 日	王杰	16,17,18
系统转换	T	20. 系统转换	11 月 12 日—11 月 25 日	张成	19
	U	21. 人员培训	11 月 12 日—12 月 9 日	周义	19
	V	22. 准备系统转换报告	12 月 10 日—12 月 17 日	王杰	20,21

4.4.3 信息系统项目的进度管理

本小节主要介绍信息系统项目进度管理的基础知识。

1. 项目进度计划概述

项目进度计划(Schedule)是在WBS的基础上对项目、活动作出的一系列时间计划。基本进度计划要说明的是哪些工作必须在何时完成以及完成每一任务所需要的时间。

1) 常用的项目进度计划方法

常用的项目进度计划的方法主要有关键日期表法、甘特图法、关键路线法、计划评审技术四种。

关键日期表法是最简单的一种进度计划表,它只列出一些关键活动和进行的日期。

甘特图是进度计划最常用的一种工具,最早由甘特(Henry Laurence Gantt, 1861—1919)在1917年提出。甘特图又称线条图或者横道图,它是以横线来表示每项活动的起止时间。图4.2中给出的是某电子商务信息系统的甘特图。

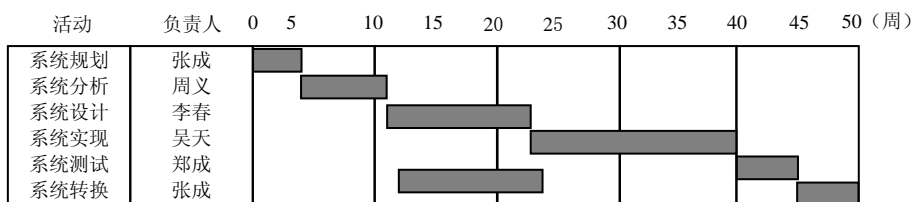


图 4.2 某电子商务信息系统的甘特图

甘特图的优点是简单、明了、直观、易于编制,所以它仍然是小型项目管理中的常用工具。即使在大型工程项目中,它也是高级管理层了解全局、基层安排进度时的有用工具。在甘特图上,可以看出各项活动的开始时间和结束时间。在绘制各项活动的起止时间时,也要考虑它们的先后顺序。但各项活动之间的关系却没有表示出来,同时也没有指出影响项目寿命周期的关键所在。因此,对于复杂的项目来说,甘特图就显得难以适应。

为了弥补甘特图的不足,20世纪50年代后期美国提出了一些新的计划管理方法。例如,为了协调公司内部不同业务部门的工作,美国的杜邦公司和兰德公司在1956年提出了关键路线法(Critical Path Method, CPM),并且取得了显著效果。20世纪50年代后期,美国海军在制订北极星导弹研制计划时,为了弥补甘特图的不足,提出了计划评审法(Program Evaluation Review Technique, PERT),使该导弹研制任务提前两年多完成。

CPM和PERT是20世纪50年代后期几乎同时出现的两种计划方法。随着科学技术和生产的迅速发展,出现了许多庞大而又复杂的科研项目,它们工序繁多,协作面广,常常需要动用大量的人力、物力和财力。因此,如何将它们合理有效地组织起来,使之相互协调,在资源有限的条件下,以最短的时间和最低的费用,最好地完成整个项目就成为一个突出的问题。CPM和PERT就是在这种背景下出现的。这两种计划方法是分别独立发展起来的,但其基本原理是一致的,即用网络图来表达项目中各项活动的进度和它们之间的相互关系,并在此基础上,进行网络分析,计算网络中各项时间参数,确定关键活动与关键路线,利用时差不断地调整与优化网络,以求得最短周期。之后,我们还可以将成本与资源考虑进去,以求得综合优化的项目计划方案。因为这两种方法都是通过网络图和相应的计算来反映整个项目的全貌,所以又叫做网络计划技术。此后,人

他们还陆续提出了一些新的网络技术, 如 GERT (Graphical Evaluation and Review Technique, 图示评审技术), VERT (Venture Evaluation and Review Technique, 风险评审技术) 等。

显然, 采用以上几种不同的进度计划方法本身所需的时间和费用是不同的。关键日期表编制时间最短, 费用最低。绘制甘特图所需的时间要长一些, 费用也要高一些。CPM 要把每个活动都加以分析, 如果活动数目较多则需要动用计算机来求出总工期和关键路线, 因此花费的时间和费用将更多。PERT 可以说是制订项目进度计划方法中最复杂的一种, 所以需要花费的时间和费用也最多。

2) 项目进度计划方法的选择

采用进度计划方法时应该考虑以下几种因素: ①项目的规模大小。小项目应采用简单的进度计划方法, 大项目为了保证按期按质达到项目目标, 就需要考虑用较复杂的进度计划方法。②项目的复杂程度。项目的规模并不一定总是与项目的复杂程度成正比。例如, 修一条公路, 规模虽然不小, 但并不太复杂, 故可以采用较简单的进度计划方法。而研制一个小型电子仪器却要求有较复杂的步骤以及较多的专业知识, 所以需要采用较复杂的进度计划方法。③项目的紧急性。在项目急需进行 (特别是在开始阶段) 时, 需要对各项工作发布指示, 以便尽早开始工作, 此时如果花费很长时间去编制进度计划, 就会延误时间, 所以不妨考虑采用较简单的进度计划方法。④对项目细节掌握的程度。如果在开始阶段对项目的细节了解不够清楚, 则无法应用 CPM 和 PERT。⑤总进度是否由一两项关键事项所决定。如果项目进行过程中有一两项活动需要花费很长时间, 而在此期间可以将其他准备工作都安排好, 则对其他工作就不必编制更详细、更复杂的进度计划了。⑥有无相应的技术力量和设备。例如, 如果没有计算机设备, 则通常难以应用 CPM 和 PERT。如果没有受过良好训练的合格技术人员, 也无法胜任利用复杂方法来编制进度计划。此外, 还需要考虑客户的要求以及进度计划预算等因素。总之, 到底采用哪一种方法来编制进度计划, 需要全面考虑以上种种因素。

【案例 4-7: 项目管理与进度计划管理】某系统集成公司现有员工 50 多人, 业务部门分为销售部、软件开发部、系统网络部等。经过近半年的酝酿以后, 该公司的销售部门在 2007 年 1 月直接与某银行签订了一个银行前置机的软件系统项目。合同规定, 6 月 28 日之前系统必须投入试运行。在合同签订后, 销售部将该合同移交给软件开发部, 开始进行项目实施。项目经理小丁做过 5 年的系统分析和设计工作, 但这是他第一次担任项目经理。小丁还兼任系统分析工作。此外, 该项目组还有 2 名有过一年工作经验的程序员、1 名测试人员、2 名负责组网和布线的系统工程师。项目组成员均全程参加该项目。在承担该项目之后, 小丁组织大家制定了项目的 WBS, 并且参照以前经验制订了如下所述的项目进度计划: 对于应用子系统, 1 月 5 日—2 月 5 日, 完成需求分析; 2 月 6 日—3 月 26 日, 进行系统设计和软件设计; 3 月 27 日—5 月 10 日, 进行编码; 5 月 11 日—5 月 30 日, 进行系统内部测试。对于综合布线子系统, 2 月 20 日—4 月 20 日, 完成调研和布线。对于网络子系统, 4 月 21 日—5 月 21 日, 完成设备的安装和联调。另外, 6 月 1 日—6 月 20 日, 进行试运行; 6 月 28 日, 进行系统验收。

思考题:

(1) 假设小丁在2月17日发现系统设计刚刚开始,由此推测3月26日很可能完不成系统设计,请你指出导致该问题的原因可能有哪些。

(2) 小丁应该如何保证项目整体进度最终不会拖延?

2. 网络计划技术简介**1) 网络计划技术的主要内容**

网络计划技术是一种组织产生和计划管理的科学方法,它利用网络图来表示现实系统的空间结构(现实系统各个组成部分的逻辑联系方式)和时间结构(各种进度安排),对网络时间(或流程)进行计算和优化,以求得系统的整体工期、资源利用、成本降低等方面的优化,并达到监督、控制和管理工程进度的目的。

网络计划技术的基本内容包括:网络图、时间参数、关键路线、网络优化。其中,网络图是指网络计划技术的图解模型,反映整个工程任务的分解和合成。所谓分解,是指对工程任务的划分。所谓合成,是指解决各项工作的协作与配合。在实现整个工程任务过程中,人、事、物的运动状态都是通过转化为时间函数来反映的,这些时间参数包括:各项工作的作业时间、开工与完工的时间、工作之间的衔接时间、完成任务的机动时间及工程范围和总工期等。通过计算网络图中的时间参数,求出工程工期并找出关键路线。关键路线上的作业称为关键作业,这些作业完成的快慢直接影响着整个计划的工期。在计划执行过程中关键作业是管理的重点,在时间和费用方面则要严格控制。网络优化是指根据关键路线法,通过利用时差,不断改善网络计划的初始方案,在满足一定的约束条件下,寻求管理目标达到最优化的计划方案。

2) 网络图的组成要素

网络图是一种图解模型,由于它的形状如同网络,故称为网络图。网络图通常由活动、节点、路线三个要素组成。网络图包括节点式和箭线式两种类型。由于箭线式网络图的运用要更加广泛一些。因此,如果没有特别说明,则本书中所提供的网络图示例都采用箭线式网络图。

活动(又称为作业或者工序)是指整个项目任务中可以划分开发的相对独立的部分工作。在网络图中工序通常用实箭线表示,箭尾 i 表示活动开始,箭头 j 表示活动结束,活动的名称要标注在箭线上面,活动的持续时间(或称工时) T_{ij} 要标注在箭线下面。有些活动不消耗资源也不占用时间,称为虚活动(dummy activity),用虚箭线表示。在网络图中设立虚活动主要是表明某一事件与另一事件之间的相互依存、相互依赖的关系,是属于逻辑性的联系。

根据网络图中活动之间的相互关系,可以将活动细分为:紧前活动、紧后活动、平等活动和交叉活动四种类型。其中,紧前活动是指紧接在该活动之前的活动,紧后活动是指紧接在该活动之后的活动,平等活动是指能与该活动同时开始的活动,交叉活动是指能与该活动相互交替进行的活动。

节点(又称为事件或者事项),是指某项工序开始或完成时的瞬间状态。由于节点是在某个时间点上,所以它不消耗任何资源和时间。在网络图中,节点通常是用数字填写在圆圈内来表示的,该数字代表节点的编号。因此,网络图中两个节点之间的活动也可

以用箭尾节点编号与箭头节点编号来进行表示。网络图中的第一个节点称为始节点，表示一个项目的开始；最后一个节点称为终节点，表示一个项目的完成。

网络图中的路线是指自网络始节点开始，顺着箭线所指的方向，连续不断地经过一系列的活动和节点直至网络终节点这样一条通道。一条路线上各项活动的时间之和是该路线的总长度（又称为路长）。在一个网络图中有很多条路线，其中总长度最长的路线称为关键路线，关键路线上的各项活动称为关键活动，关键路线上的各个节点称为关键节点，关键路线的路长等于整个项目的总工期。有时一个网络图中的关键路线不止一条，即若干条路线长度相等。除了关键路线以外，其他路线统称为非关键路线。在网络图中，关键路线通常是用粗线条或者其他醒目的彩色线条标出，以示区别。关键路线并非一成不变。在一定条件下，关键路线与非关键路线之间可以相互转化。例如，在采取一定的技术措施和组织措施以后，由于缩短了关键路线上的作业时间，所以有可能使关键路线发生转移，即原来的关键路线变成了非关键路线，原来的某一非关键路线可能会变成关键路线。

3) 网络图的绘制规则

在绘制网络图时，必须严格遵守以下基本规则：①网络图中不允许出现循环路线。在绘制网络图时，如果违背该规则，则使组成回路的活动永远不能结束，并且造成项目永远不能完工。②相同两节点之间只允许有一条箭线。进入一个节点的箭线可以有多条，但相同两节点之间只允许有一条箭线。当需要表示多个活动之间的关系时，需要通过增加节点和虚活动来进行表示。③网络图中不允许出现缺口。在网络图中，除了始节点和终节点以外，其他各节点的前后都必须有箭线连接，即图中不能有缺口，使自网络始节点起经由任何箭线都可以达到网络终节点。否则，会使某些活动失去与其紧后（或紧前）活动应有的联系。④箭线的首尾必须有节点。该规则不允许从某条箭线的中间引出另一条箭线，也不允许在箭线的中间汇入另一条箭线。⑤网络图中只允许有一个始节点和一个终节点。为了能够表示项目的开始和结束，网络图中只能有一个始节点和一个终节点。⑥绘制网络图时应该力求简单明了。箭线最好画成水平线或是具有一段水平线的折线，箭线应该尽可能地避免交叉，尽量将关键路线布置在中心位置上。

4) 网络时间计算与关键路线确定

为了编制网络计划，找出关键路线，需要计算网络图中各项活动以及每个节点的相关网络时间。网络时间主要包括活动时间、节点时间、时差等。

活动时间又称作业时间（或者工序时间），是指完成一项活动（或称工作或工序）所需要的时间，也就是一项活动的延续时间。

确定活动时间，直接关系项目周期的长短，所以它是网络时间计算的基础。活动时间的确定方法一般有两种，即单一时间估计法和三点时间估计法。

在确定活动时间时，如果只给出一个时间估计值，则称该方法为单一时间估计法。单一时间估计法适用于有类似的工时资料或者经验数据可供借鉴、完成活动的各有关因素都比较确定的情况下使用。

三点时间估计法适用于不确定性因素较多或者无先例可循的情况下使用，先对各项活动作出三种估计时间，然后应用概率方法来计算各项活动时间的平均值和方差。应用

三点时间估计法时需要估计三个估计时间,即最乐观时间 (most optimistic time)、最悲观时间 (most pessimistic time) 以及最可能时间 (most likely time)。其中,最乐观时间是指在任何事情都进行得很顺利的情况下完成某项活动所需要的最少时间,通常用符号 a 表示;最悲观时间是指在最不利的情况下(例如,遇到不常见或者没有预见到的困难)完成某项活动所需要的最多时间,通常用符号 b 表示;最可能时间是指在正常情况下完成某项活动所需要的时间,通常用符号 m 表示。采用三点时间估计法时,如果将网络图中活动 (i, j) 的平均时间记为 $t_{(i,j)}$,则该活动时间的平均值的计算公式如下所示:

$$t_{(i,j)} = \frac{a + 4m + b}{6} \quad \text{式 (4.11)}$$

如果将网络图中活动 (i, j) 的时间均方差记为 $\sigma^2_{(i,j)}$,则该活动的时间均方差的计算公式如下所示:

$$\sigma^2_{(i,j)} = \frac{b - a}{6} \quad \text{式 (4.12)}$$

节点时间又称为事件时间。在网络图中,由于节点本身并不占用时间,它只是表示某项活动应在某一时刻开始或者结束。因此,节点时间包括两个,即节点最早实现时间和节点最迟实现时间。

节点最早实现时间又称节点最早开始时间,是指从该节点出发的各项活动的最早可能开工时间,它等于从始节点到该节点的各条路线中最长路线的路长时间。在网络图中,用 $T_{E(j)}$ 表示节点 j 的最早实现时间,其具体计算方法和步骤如下所述:①假定网络图中始节点的最早实现时间为 0,即 $T_{E(1)}=0$;②从始节点开始,自左向右逐个节点向前计算,直到网络图的终节点;③如果节点 j 的前面只有一条箭线进入,则节点 j 的最早实现时间等于该箭线的箭尾节点 i 的最早实现时间加上该活动时间,即

$$T_{E(j)} = T_{E(i)} + T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.13)}$$

④如果节点 j 的前面有多条箭线进入,则应该分别计算每条箭线的箭尾节点的最早实现时间加上各自的活动时间,并取其中的最大值作为节点 j 的最早实现时间,即

$$T_{E(j)} = \max\{T_{E(i)} + T_{(i,j)}\} \quad \text{式 (4.14)}$$

在公式 4.14 中, $j, i \in I$ (I 为整数集合), 并且 $j > 1, i > 1$ 。

节点最迟实现时间又称节点最迟开始时间,是指以该事件为结束点的所有作业最迟必须结束的时间。在网络图中,用 $T_{L(i)}$ 表示节点 i 的最迟实现时间,其具体计算方法和步骤如下所述:①在通常情况下,由于节点本身不消耗时间,且终节点没有后续作业,故网络图终节点的最早开始时间就作为终节点的最迟实现时间,即 $T_{L(n)} = T_{E(n)}$, n 为终节点。②从终节点开始,自右向左逐个节点向后计算,直到网络图的始节点。③如果节点 i 由一条箭线发出,则节点 i 的最迟实现时间等于该箭线的箭头节点 j 的最迟实现时间减去该活动时间,即

$$T_{L(i)} = T_{L(j)} - T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.15)}$$

④如果节点 i 由多条箭线发出,则应该分别计算每条箭线的箭头节点的最迟实现时间减

去各自的活动时间, 并取其中的最小值作为节点 i 的最迟实现时间, 即

$$T_{L(i)} = \min\{T_{L(j)} - T_{(i,j)}\} \quad \text{式 (4.16)}$$

活动的时间计算是在节点的最早实现时间、最迟实现时间以及活动时间的基础上进行的。活动时间参数主要有四个, 即活动的最早开始时间、活动的最早结束时间、活动的最迟开始时间、活动的最迟结束时间。

活动的最早开始时间又称活动的最早开工时间, 是指该活动最早可能开始的时间, 它等于代表该活动的箭线的箭尾节点的最早实现时间。如果用 $T_{ES(i,j)}$ 表示活动 (i,j) 的最早开始时间, 则可得到以下公式:

$$T_{ES(i,j)} = T_{E(i)} \quad \text{式 (4.17)}$$

活动的最早结束时间又称活动的最早完工时间, 是指该活动可能完工的最早时间, 它等于该活动的最早开工时间加上该活动的活动时间。如果用 $T_{EF(i,j)}$ 表示活动 (i,j) 的最早结束时间, 则可得到以下公式:

$$T_{EF(i,j)} = T_{ES(i,j)} + T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.18)}$$

或者

$$T_{EF(i,j)} = T_{E(i)} + T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.19)}$$

活动的最迟开始时间又称活动的最迟开工时间, 是指在不影响紧后活动的如期开工而最迟必须开始的时间, 它等于代表该活动的箭线的箭头节点的最迟实现时间减去该活动的活动时间。如果用 $T_{LS(i,j)}$ 表示活动 (i,j) 的最迟开始时间, 则可得到以下公式:

$$T_{LS(i,j)} = T_{L(j)} - T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.20)}$$

活动的最迟结束时间又称为活动的最迟完工时间, 是指该活动的最迟开工时间加上该活动的活动时间, 也就等于代表该活动的箭线的箭头节点的最迟实现时间。如果用 $T_{LF(i,j)}$ 表示活动 (i,j) 的最迟结束时间, 则可得到以下公式:

$$T_{LF(i,j)} = T_{LS(i,j)} + T_{(i,j)} \quad \text{式 (4.21)}$$

或者

$$T_{LF(i,j)} = T_{L(j)} \quad \text{式 (4.22)}$$

计算各项活动的最早开工与完工时间、最迟开工与完工时间, 其主要目的是为了分析和找出各项活动的时间和衔接上是否合理, 是否有潜力可挖。如果想达到上述目的, 则必须先进行网络时差的计算。网络时差主要包括活动总时差和活动单时差。

活动总时差是指在不影响整个项目最早结束时间的条件下, 某项活动最迟开始时间与最早开始时间的差, 它表明该项活动开工时间允许推迟的最大限度, 所以又称“宽裕时间”或者“富余时间”。如果用 $S_{(i,j)}$ 表示活动 (i,j) 的总时差, 则可得到以下公式:

$$S_{(i,j)} = T_{LS(i,j)} - T_{ES(i,j)} \quad \text{式 (4.23)}$$

或者

$$S_{(i,j)} = T_{LF(i,j)} - T_{EF(i,j)} \quad \text{式 (4.24)}$$

如果对公式(4.23)和式(4.24)进一步推导,则可得到:

$$S_{(i,j)} = T_{L(j)} - T_{E(i)} - T_{(i,j)} \quad \text{式(4.25)}$$

总时差在网络图的路线中,可以存储起来,相互可以共用。一条路线中,可能有若干个总时差,其中的最大值就作为该路线的总时差。

活动总时差的实际意义在于:在紧前活动尽量提前、紧后活动尽量推后的情况下,使该活动获得更多的机动时间。

活动单时差是指在不影响紧后活动的最早开始时间的前提下,该活动的最早结束时间可以推迟的时间,所以被称做是“自由富余时间”。如果用 $R(i, j)$ 表示活动 (i, j) 的单时差,则可得到以下公式:

$$R_{(i,j)} = T_{E(j)} - T_{E(i)} - T_{(i,j)} \quad \text{式(4.26)}$$

5) 网络关键路线的确定

在网络图中,总时差为零的活动称为关键活动,时差为零的节点称为关键节点。从始节点到终节点,沿箭头方向由总时差为零的关键活动所组成的路线就叫做关键路线。

关键路线又称主要矛盾线,其周期决定了整个作业进度的周期。由于关键路线通常是从始节点到终节点时间最长的路线。因此,如果想缩短整个项目的总工期,则必须在关键路线上想办法,抓住关键路线上的薄弱环节,采取措施,挖掘潜力,即通过压缩关键路线上的活动(作业)时间来使整个工期缩短,达到合理利用资源的目的;如果在非关键路线或者非关键活动上盲目行动,则很可能造成人力、物力、财力的极大浪费。因此,关键路线能使管理者对项目做到心中有数,重点明确。

网络关键路线的确定主要有比较法、时差法、破图法三种方法。

所谓比较法,是指将网络图中的各条路线活动时间相加,求出每条线路的路长,然后进行比较,路长最长者即为关键路线。比较法的优点是浅显易懂,但对稍微复杂一些的网络图,由于线路很多,计算量就很大,因此较费时。因此,在对小型网络图求关键路线的情况下,适合采用比较法。

时差法主要是通过计算网络图中的活动总时差,并将活动总时差为零的活动连接起来形成关键路线。采用时差法确定关键路线,既科学,又准确,所以它较适合于确定大型、复杂的网络图中的关键路线。该方法也需要计算每项活动的总时差,所以计算量也相当大。

破图法方便快捷,它避免了一些重复的计算,计算量相对较小,适用于在活动交汇点较多的网络图中确定其关键路线。采用破图法确定该网络图中关键路线的具体步骤包括:①找出第一个有两条(或两条以上)箭线进入的节点 j ,逆箭线方向而上,直到这些路线又交汇于同一个节点 i 时为止。②比较节点 i 和 j 之间的各条路线的工期,保留工期最长的一条路线,破开(或称“丢弃”)其他各条路线。③顺着箭线编号,找出下一个有两条(或两条以上)箭线进入的节点 k ,先按第一步的方法逆向回汇到某一节点 k ,再用第二步的方法进行比较,保留 k' 至 k 之间工期最长的路线而将其他路线丢弃。按同样的方法和步骤不断地分析和破解,直到网络图的终节点。④当破图结束时,剩下的能够连

接从始节点到终节点的路线即是关键路线。

6) 计划评审技术的应用

前面介绍的关键路线（CPM）技术适用于有经验的项目，其每一个活动都有一个肯定的完成时间，所以将关键路线技术称为“肯定型网络计划技术”。计划评审（PERT）技术则适用于从未经历过的项目，其活动时间是不肯定的，故又称为“非肯定型网络计划技术”。

计划评审技术与关键路线技术在网络的编制和时间参数的计算方法上基本相似，但由于每一个活动时间采用的是三个不同的时间估计值，所以需要利用统计规律来求出一个平均值，使非肯定型网络转化为肯定型网络。

为了便于理解，下面结合一个简单示例来说明计划评审技术的应用。

例如，表 4.15 中给出了某项目中各项活动的三点时间估计值。

表 4.15 某项目中各项活动的三点时间估计值（单位：天）

活动代号	紧前活动	最乐观时间(a)	最悲观时间(b)	最可能时间(m)
A	无	3	8	4
B	A	1	7	3
C	A	6	14	7
D	B	2	9	4
E	C	5	10	6

可以采用三点时间估计法来计算表 4.15 中所给出的各项活动的平均时间值。根据公式（4.11），该项目各项活动平均时间的计算步骤如下：

$$t_A = \frac{3 + 4 \times 4 + 8}{6} = 4.5 \text{ (天)}$$

$$t_B = \frac{1 + 4 \times 3 + 7}{6} \approx 3.3 \text{ (天)}$$

$$t_C = \frac{6 + 4 \times 7 + 14}{6} = 8 \text{ (天)}$$

$$t_D = \frac{2 + 4 \times 4 + 9}{6} = 4.5 \text{ (天)}$$

$$t_E = \frac{5 + 4 \times 6 + 10}{6} = 6.5 \text{ (天)}$$

根据公式（4.12），该项目各项活动的时间方差的计算步骤如下：

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{8-3}{6} \right)^2 = \frac{25}{36}$$

$$\sigma_B^2 = \left(\frac{7-1}{6} \right)^2 = 1$$

$$\sigma_C^2 = \left(\frac{14-6}{6} \right)^2 = \frac{64}{36}$$

$$\sigma^2_D = \left(\frac{9-2}{6} \right)^2 = \frac{49}{36}$$

$$\sigma^2_E = \left(\frac{10-5}{6} \right)^2 = \frac{25}{36}$$

根据以上计算结果，我们可以绘制如图 4.3 所示的网络图。

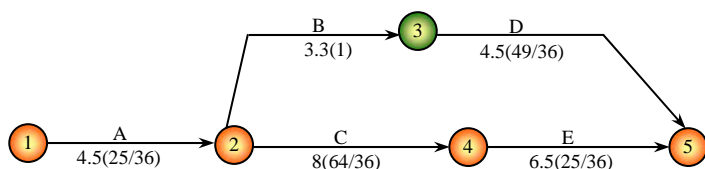


图 4.3 某项目的网络图

项目的各项活动时间序列以及项目的工期时间均服从正态分布。因此，如果将项目的预计工期记为 T ，将项目的指定工期记为 T_S ，将项目的预计工期的均方差记为 σ ，项目工期时间在标准正态分布 $N_{(0,1)}$ 下的临界值记为 z ，则可得到以下公式：

$$z = \frac{T_S - T}{\sigma} \quad \text{式 (4.27)}$$

根据计算出的不同 z 值，查标准正态分布表，即可求出对应的概率 P 。

例如，在图 4.3 中，如果该项目的指定工期 $T_S=22$ （天），则可按以下步骤来计算该项目在该指定工期条件下的完成概率。

第一步，计算网络图中各项活动的总时差。

由于本例较简单，所以可以根据前面介绍的方法进行计算，并将活动总时差为零的活动确定为关键活动，由此确定本例中的关键路线为：①→②→④→⑤。

第二步，计算网络图中该项目的预计工期。

由于项目的预计工期等于关键路线上各项活动的预计时间平均值之和，由此确定本例中该项目的预计工期为：

$$T = t_{(1,2)} + t_{(2,4)} + t_{(4,5)} = 4.5 + 8 + 6.5 = 19 \text{（天）}$$

第三步，计算网络图中该项目的预计工期的均方差。

由于该项目的预计工期方差等于网络图中关键路线上各项关键活动的预计时间方差之和，即

$$\sigma^2 = \sigma^2_{(1,2)} + \sigma^2_{(2,4)} + \sigma^2_{(4,5)} = \frac{25}{36} + \frac{64}{36} + \frac{25}{36} = 3.167$$

由此可以求出： $\sigma=1.779$

第四步，计算网络图中该项目工期时间在标准正态分布下的临界值记 z 。

将上述各项计算结果值和已知值代入公式 (4.27)，即可求得：

$$z = \frac{22-19}{1.779} \approx 1.686$$

第五步，查标准正态分布表，计算网络图中该项目的完工概率。

查标准正态分布表（如表 4.16 所示）可知： $\phi(1.686) \approx 0.95$ 。由此可知，如果该项目的指定工期为 22 天，则 22 天完工的概率为 95%。

表 4.16 z 及 p 值对照表（部分）

Z	P	Z	P	Z	P	Z	P
0.0	0.5000	-1.6	0.0548	+0.1	0.5398	+1.7	0.9554
-0.1	0.4602	-1.7	0.0446	+0.2	0.5793	+1.8	0.9641
-0.2	0.4207	-1.8	0.0359	+0.3	0.6179	+1.9	0.9713
-0.3	0.3821	-1.9	0.0287	+0.4	0.6554	+2.0	0.9770
-0.4	0.3446	-2.0	0.0228	+0.5	0.6915	+2.1	0.9821
-0.5	0.3085	-2.1	0.0179	+0.6	0.7257	+2.2	0.9861
-0.6	0.2743	-2.2	0.0139	+0.7	0.7580	+2.3	0.9893
-0.7	0.2420	-2.3	0.0107	+0.8	0.7881	+2.4	0.9918
-0.8	0.2119	-2.4	0.0082	+0.9	0.8159	+2.5	0.9938
-0.9	0.1841	-2.5	0.0062	+1.0	0.8413	+2.6	0.9953
-1.0	0.1587	-2.6	0.0047	+1.1	0.8643	+2.7	0.9965
-1.1	0.1357	-2.7	0.0035	+1.2	0.8849	+2.8	0.9974
-1.2	0.1151	-2.8	0.0026	+1.3	0.9032	+2.9	0.9981
-1.3	0.0968	-2.9	0.0019	+1.4	0.9192	+3.0	0.9987
-1.4	0.0808	-3.0	0.0014	+1.5	0.9332		
-1.5	0.0668	0.0	0.5000	+1.6	0.9452		

如果将公式（4.27）进行移项，则可得到：

$$T_S = T + \sigma z \quad \text{式 (4.28)}$$

因此，如果已经确定某项目指定工期完工的概率 P ，则只需要查标准正态分布表，求出相应于 P 的临界值 z ，再利用公式（4.28），即可计算出指定完工概率下的计划指定工期 T_S 。

例如，在图 4.3 中，如果指定完工的概率 $P=0.9987$ ，预计工期为 19 天，查表可知： $z \approx 3$ ，将 z 值代入公式（4.28）则可得到：

$$T_S = 19 + 1.779 \times 3 \approx 25 \text{ (天)}$$

如果将网络图中活动 (i, j) 的指定完工时间记为 $T_{S(i,j)}$ ，则可得到以下公式：

$$z_{(i,j)} = \frac{T_{S(i,j)} - T_{(i,j)}}{\sigma_{(i,j)}} \quad \text{式 (4.29)}$$

根据 $z(i, j)$ 值，查标准正态分布表，即可求出对应的概率。

例如，在图 4.3 中，如果指定活动(2,3)的完工时间为 5 天 [$T_{S(2,3)}=5$]，则可利用公式（4.29）求出：

$$z_{(2,3)} = \frac{5 - 3.3}{1} = 1.7$$

查标准正态分布表可知,在指定5天时间内完成活动(2,3)的情况下,其完成概率 $P=0.955=95.5\%$ 。

3. 信息系统项目计划的变更管理

1) 信息系统项目变更管理过程

在信息系统项目计划执行过程中,经常会出现项目的进度早于或者晚于计划进度,或者是已经发生的实际成本要低于或者高于计划成本。此时,就需要对原有的项目计划进行相应的调整。信息系统项目计划的控制或者变更管理过程如图4.4所示。

如果在信息系统项目执行过程中发现其进度计划或者预算计划需要进行调整,则调整的重点应放在以下三个方面:①对近期内即将发生的活动加强控制,积极挽回时间和成本,力争做到早控制早主动。②对工期估计最长或者预算估计最大的活动应进一步审核预估依据,并做好压缩该活动的时间和费用等准备工作。③将某些可以再细分的活动进一步细分,研究细分活动之间的并行工作或者知识重用的可行性,如果可行则能有效地压缩时间和费用。

2) 时间—成本平衡法

在有关信息系统项目计划调整的所有方法当中,由于时间—成本平衡法是其中一种较常用的重要方法,所以下面重点介绍该方法的具体应用。

时间—成本平衡法是一种以最低的相关成本的增加来缩短项目工期的方法,它主要基于以下五个方面的假设。

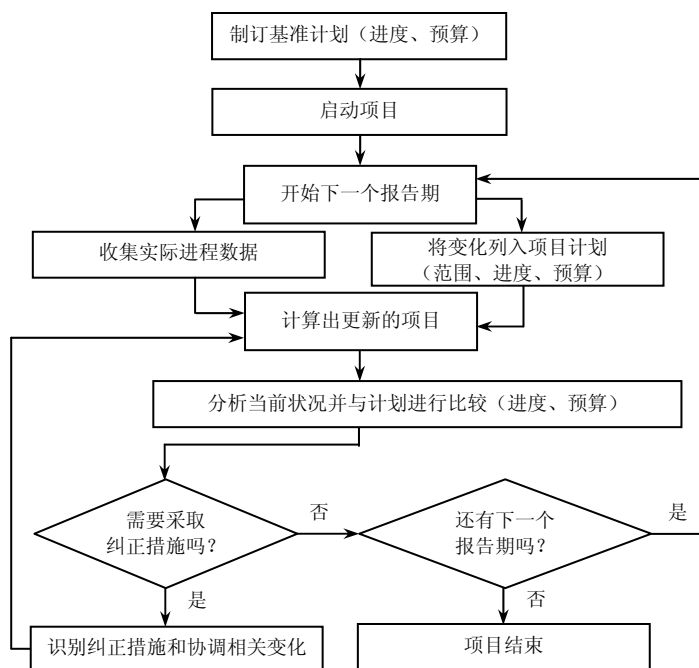


图 4.4 信息系统项目变更管理过程

第一个假设是每项活动都有两组工期和成本估计。有关工期的两组估计分别是正常时间和应急时间，有关成本的两组估计分别是正常成本和应急成本。正常时间（normal time）是指在正常条件下完成某项活动所需要的估计时间，活动（ i, j ）的正常时间记做 $T_{N(i,j)}$ 。应急时间（crash time）是指完成某项活动所需要的最短估计时间，活动（ i, j ）的应急时间记做 $T_{C(i,j)}$ 。正常成本（normal cost）是指在正常时间内完成某项活动的预计成本，活动（ i, j ）的正常成本记做 $C_{N(i,j)}$ 。应急成本（crash cost）是指在应急时间内完成某项活动的预计成本，活动（ i, j ）的应急成本记做 $C_{C(i,j)}$ 。

例如，在如图 4.5 所示的简单网络图中，活动（1,2）（活动 A）的正常时间为 5 天，记做 $T_{N(1,2)}=5$ （天）；活动（1,2）的应急时间为 3 天，记做 $T_{C(1,2)}=3$ （天）；活动（1,2）的正常成本为 5000 元，记做 $C_{N(1,2)}=5000$ （元）；活动（1,2）的应急成本为 6200 元，记做 $C_{C(1,2)}=6200$ （元）。该网络图中其他活动的两组工期和成本估计值如表 4.17 所示。

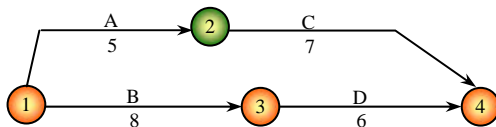


图 4.5 某项目的简单网络图

表 4.17 某项目各项活动的时间和费用分派表（时间单位：天 费用单位：元）

活动（ i, j ）	活动代号	正常时间 [$T_{N(i,j)}$]	应急时间 [$T_{C(i,j)}$]	正常成本 [$C_{N(i,j)}$]	应急成本 [$C_{C(i,j)}$]
(1,2)	A	5	3	5000	6200
(1,3)	B	8	7	2000	2500
(2,4)	C	7	4	6000	9000
(3,4)	D	6	4	1000	2200

第二个假设是项目成本的增加与活动进程的加快密切相关。网络图中某项活动的工期可以通过从正常时间减至应急时间得到有效的缩减，这就需要依靠投入更多的资源来实现，如指派更多的人员、延长工作时间、使用更多的设备等。

第三个假设是应急时间是确保活动按质量完成的时间下限。无论对某项活动投入多少额外的资源，也不可能在比应急时间更短的时间内完成该项活动。例如，图 4.5 中活动（1,2）的最短完成时间不能少于 3 天。

第四个假设是如果需要将活动的预计工期从正常时间缩至应急时间，则必须有足够的资源保证。

第五个假设是在活动的正常点和应急点之间，时间和成本之间呈线性比例关系。如果将每项活动的预计工期从正常时间缩至应急时间，则各项活动都有自己的单位时间加急成本。如果将网络图中活动（ i, j ）的单位时间加急成本记做 $C_{T(i,j)}$ ，则可得到以下计算公式：

$$C_{T(i,j)} = \frac{C_{C(i,j)} - C_{N(i,j)}}{T_{N(i,j)} - T_{C(i,j)}} \quad \text{式 (4.30)}$$

例如, 图 4.5 中各项活动的单位时间加急成本, 可按公式 4.30 计算如下:

$$C_{T(1,2)} = \frac{C_{C(1,2)} - C_{N(1,2)}}{T_{N(1,2)} - T_{C(1,2)}} = \frac{6200 - 5000}{5 - 3} = 600 \text{ (元/天)}$$

$$C_{T(1,3)} = \frac{C_{C(1,3)} - C_{N(1,3)}}{T_{N(1,3)} - T_{C(1,3)}} = \frac{2500 - 2000}{8 - 7} = 500 \text{ (元/天)}$$

$$C_{T(2,4)} = \frac{C_{C(2,4)} - C_{N(2,4)}}{T_{N(2,4)} - T_{C(2,4)}} = \frac{9000 - 6000}{7 - 4} = 1000 \text{ (元/天)}$$

$$C_{T(3,4)} = \frac{C_{C(3,4)} - C_{N(3,4)}}{T_{N(3,4)} - T_{C(3,4)}} = \frac{2200 - 1000}{6 - 4} = 600 \text{ (元/天)}$$

在图 4.5 所示的网络图中, 从开始到完成共有两条路线, 即路线①→②→④和路线①→③→④。

如果按正常工期估计, 则路线①→②→④需要 12 天完成, 路线①→③→④需要 14 天完成。因此, 路线①→③→④是该网络图的关键路线, 该项目的最早结束时间等于关键路线①→③→④的时间长度 (14 天), 该项目的总成本 C 等于网络图中各项活动的正常成本之和, 即

$$C = C_{N(1,2)} + C_{N(2,4)} + C_{N(1,3)} + C_{N(3,4)} = 5000 + 6000 + 2000 + 1000 = 14000 \text{ (元)}$$

如果全部活动均在各自的应急时间内完成, 则路线①→②→④需要 7 天时间, 路线①→③→④需要 11 天时间。因此, 如果按应急时间估计值进行计算, 则该项目的最早结束时间等于关键路线①→③→④的时间长度 (11 天), 比在正常时间内完成这些活动提前 3 天时间。此时, 该项目的总成本 C 等于网络图中各项活动的应急成本之和, 即

$$C = C_{C(1,2)} + C_{C(2,4)} + C_{C(1,3)} + C_{C(3,4)} = 6200 + 9000 + 2500 + 2200 = 19900 \text{ (元)}$$

一般情况下, 没有必要去缩短网络图中全部活动的工期, 因为关键路线的工期决定整个项目的总工期。换言之, 加速非关键路线上活动的进展不会缩短项目的完成时间, 只会增加项目的总成本。

时间—成本平衡法的目标就是要通过压缩那些使总成本增加最少的活动的工期, 来确定项目最短的完成时间。为了实现这一目标, 就必须在每次平衡一个时间段的前提下, 压缩关键路线上那些有最低单位时间加急成本的活动。

为了将项目的总工期从 14 天减至 13 天, 首先必须找出关键路线①→③→④, 然后才能确定关键路线上的哪项活动能以最低的每天加急成本被加速。加速活动 B 的进程每天需要 500 元, 加速活动 D 的进程每天需要 600 元。因此, 如果将活动 B 缩短 1 天, 则项目的总工期可从 14 天缩短至 13 天, 但项目总成本增加了 500 元 [活动 (1,3) 的每天加急成本], 达到 14500 元。

为了再缩短一个时间段, 从 13 天缩短至 12 天, 必须再次找出关键路线, 图 4.5 中路线①→②→④的工期仍是 12 天, 路线①→③→④的工期由 14 天减至为 13 天, 所以关键路线仍然是①→③→④, 它必须再次被减少。对于关键路线①→③→④来说, 由于在将项目的总

工期从 14 天减至 13 天时，活动（1,3）已经达到其应急时间（7 天）。此时，仅有的选择是加速活动（3,4）的进程，使其工期减少 1 天，这样就可以将关键路线①→③→④的工期减至 12 天，但该项目的总成本新增了 600 元 [活动（3,4）的每天加急成本]，达到 15100 元。

如果再次将项目的总工期缩短 1 天，从 12 天缩短至 11 天。此时，由于图 4.5 中路线①→②→④和路线①→③→④的工期都是 12 天，所以这两条路线都是关键路线。为了将整个项目的总工期从 12 天缩短至 11 天，必须将路线①→②→④和路线①→③→④都加速 1 天。如果想使路线①→②→④加速 1 天，则可以压缩活动（1,2）或者活动（2,4），其中压缩活动（1,2）的每天加急成本是 600 元，而压缩活动（2,4）的每天加急成本是 1 000 元；对于路线①→③→④来说，只有活动（3,4）仍有剩余时间可以被压缩，还可以将该活动的时间压缩 1 天，从 5 天缩短至 4 天，同时增加 600 元的成本。因此，为了将项目的总工期从 12 天减至 11 天，必须将活动（1,2）和活动（3,4）的时间各压缩 1 天。这样，该项目的总成本就新增了 1200 元 [活动（1,2）的每天加急成本加上活动（3,4）的每天加急成本]，达到 16300 元。

如果想采取得力措施，再一次将项目的总工期缩短 1 天，从 11 天缩短至 10 天。由于图 4.5 中路线①→②→④和路线①→③→④的工期都是 11 天，所以这两条路线都是关键路线。为了将整个项目的总工期从 11 天缩短至 10 天，必须将路线①→②→④和路线①→③→④都加速 1 天。对于路线①→③→④来说，由于活动（1,3）和活动（3,4）都已经达到了它们的应急时间，所以不能再进一步加速这两项活动的进程了。此时，如果加速路线①→②→④的进程，则显得毫无意义，因为这样做只能增加项目的总成本，却不能缩短项目的总工期。换言之，缩短该项目总工期的能力由于路线①→③→④的工期不能再进一步缩短而受到限制。

表 4.18 中列出了因项目总工期的缩短而导致项目总成本的相应增加情况。例如，如果项目的总工期减少 1 天，则项目的总成本将新增 500 元；如果项目的总工期减少 2 天，则项目的总成本将新增 1100 元；如果项目的总工期减少 3 天，则项目的总成本将新增 2300 元；如果该项目的所有活动均达到各自的应急时间，则项目的总成本将新增 3 600 元，而项目的完成时间仍然不会少于 11 天。在本例中，项目总成本的增加速度显然要远远超过项目总工期的缩短速度。

表 4.18 时间—成本平衡法的举例

加速前后的项目 总工期（天）	加速前的 关键路线	被加速 的活动	增加的 成本（元）	加速后的 总成本（元）	备 注
14	①→③→④			14000	正常估计
14→13	①→③→④	①→③	500	14500	活动①→③已到应急时间
13→12	①→③→④	③→④	600	15100	
12→11	①→②→④ ①→③→④	①→② ③→④	1200	16300	活动③→④已到应急时间
11→10	①→②→④ ①→③→④	①→② ②→④	3600	19900	加速活动①→②和②→④，只能增加项目的总成本，不能再缩减总工期

3) 信息系统项目成本计划的变更控制

信息系统项目的合同总价款确定以后,就需要制定各项活动的预算估计。各项活动的负责人还应该将分摊到的预算再分摊到每个报告期中去。在信息系统项目执行过程中,总会有因各种因素引起的成本变动,为了对信息系统项目的成本计划进行监控,通常选取项目的累计预算成本、累计实际成本和累计盈余量三个指标来监控项目成本的变动情况。

下面,我们以一个小型的科研管理信息系统开发为例介绍该方法的具体应用。假设该科研管理信息系统项目采用原型法的方式进行开发,分为系统分析、系统设计、系统实现三项大活动,合同总价款为10万元,拟在10周内开发成功。

该科研管理信息系统的每周分摊预算与预算累计表如表4.19所示。

表 4.19 某科研管理信息系统的每周分摊预算与预算累计表(单位:万元)

	周										分活动 小计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
系统分析	0.4	0.6	0.6								1.6
系统设计				1.2	1.2	1.4	1.6	1.6			7.0
系统实现									0.7	0.7	1.4
每周预算成本小计	0.4	0.6	0.6	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	0.7	0.7	10.0
从项目开始累计预算成本	0.4	1.0	1.6	2.8	4.0	5.4	7.0	8.6	9.3	10.0	

累计预算成本(Cumulative Budgeted Cost, CBC)是指从项目启动到某一期之间所有每期预算成本的加总。例如,本例中到第6周为止累计预算成本为5.4万元。

将该科研管理信息系统项目三个大活动在每周发生的实际成本记录下来,并填入表4.20中。

表 4.20 某科研管理信息系统的每周实际成本与实际成本累计表(单位:万元)

	周										分活动 小计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
系统分析	0.2	0.7	0.7	0.1							1.7
系统设计			0.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.6	0.2		7.7
系统实现								0.1	0.7	0.8	1.6
每周实际成本小计	0.2	0.7	0.8	1.3	1.4	1.5	1.7	1.7	0.9	0.8	11.0
从项目开始累计实际成本	0.2	0.9	1.7	3.0	4.4	5.9	7.6	9.3	10.2	11.0	

累计实际成本(Cumulative Actual Cost, CAC)是指从项目启动到某一期之间所有每期实际发生成本的加总。例如,本例中到第6周为止累计实际成本为5.9万元。

盈余量(earned value)又称绩效量,它是用来衡量实际工作价值的一个重要参数,通常用每个报告期收集到的活动完工比率来确定盈余量。例如,如果将某科研管理信息系统项目各项活动在每周的完工比率记录下来,则可得到如表4.21所示的表格。

表 4.21 某科研管理信息系统项目的每周完工比率表（%）

	周										分活动
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	小计
系统分析	10	40	90	100	100	100	100	100	100	100	100
系统设计	0	0	5	25	40	55	70	90	100	100	100
系统实现	0	0	0	0	0	0	0	5	35	100	100

通常将盈余量定义为完工比率（percent complete）与该活动总的分摊预算的乘积。例如，第6周系统设计活动的盈余量等于55%与7万元的乘积，即为3.85万元。利用同样的方法可以计算出该科研管理信息系统项目的每周累计盈余量情况（如表4.22所示）。累计盈余量（Cumulative Earned Value, CEV）是指从项目启动到某一期之间所有每期实际发生盈余量的总和。换言之，累计盈余量的含义是指截止到某一报告期时，所有实际发生成本所做工作的真正有效价值。

表 4.22 某科研管理信息系统项目的每周累计盈余量表（单位：万元）

	周										分活动
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	小计
系统分析	0.16	0.64	1.44	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
系统设计			0.35	1.75	2.80	3.85	4.90	6.30	7.00	7.00	7.00
系统实现								0.07	0.49	1.40	1.40
从项目开始累计盈余量	0.16	0.64	1.79	3.35	4.40	5.45	6.50	7.97	9.09	10.00	

分别计算出累计预算成本、累计实际成本和累计盈余量这三个指标以后，就可以将它们分别填入表4.23中，以方便进行该项目的成本绩效分析。当然，我们也可以在同一坐标图中画出CBC、CAC和CEV三条曲线，从中也可以反映在每一个报告期时该项目的成本绩效是改善了还是恶化了。

表 4.23 某科研管理信息系统的三个指标值比较表（单位：万元）

	周										分活动
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	小计
累计预算成本（CBC）	0.40	1.00	1.60	2.80	4.00	5.40	7.00	8.60	9.30	10.00	
累计实际成本（CAC）	0.20	0.90	1.70	3.00	4.40	5.90	7.60	9.30	10.20	11.00	
累计盈余量（CEV）	0.16	0.64	1.79	3.35	4.40	5.45	6.50	7.97	9.09	10.00	

在某个报告期时，如果 $CAC > CBC$ ，一般意味着该项目的成本计划没有得到很好的执行，实际发生的成本超出了预算。此时，若还存在 $CEV > CAC$ 则表示实际进度加快了，可按前面介绍的时间—成本平衡法进行分析；如果 $CAC < CBC$ ，一般意味着该项目实际发生的成本没有超出预算，但有可能没有完成既定的工作量。此时，若存在 $CEV > CAC$ 则表示成本与进度都得到了很好的控制，若存在 $CEV < CAC$ 则表示没有实现应该完成的工作量，进度产生了拖延。

例如，在本例第7周时，由于 $CBC=7.0$ 万元， $CAC=7.6$ 万元，而 $CEV=6.5$ 万元，

所以该项目执行到第7周时既超出了成本预算，又没有完成既定的工作量。因此，必须按照如图4.3所示的信息系统项目变更管理过程，对第7周后的进度和成本重新进行调整，调整的重点应该放在近期发生的项目和分摊预算比较高的活动上。

此外，在对某个信息系统项目进行成本绩效分析时，还有两个具体指标可供参考使用，即成本绩效指数和成本差异。

成本绩效指数（Cost Performance Index, CPI）是衡量正在进行项目的成本绩效的一个指标，其计算公式如下：

$$CPI = \frac{CEV}{CAC} \quad \text{式 (4.31)}$$

例如，在本例第7周时，由于 $CAC=7.6$ 万元， $CEV=6.5$ 万元，所以可根据公式4.31计算出该项目的成本绩效指数为：

$$CPI=6.5 \text{ 万元}/7.6 \text{ 万元} \approx 0.86$$

上述计算结果表明：每支出1元仅实现0.86元的盈余量。一般情况下，如果CPI在1.0以下或者逐渐变小时，就应该采取纠正措施。

成本差异（Cost Variance, CV）是衡量正在进行项目的成本绩效的另一个指标，其计算公式如下：

$$CV = CEV - CAC \quad \text{式 (4.32)}$$

CV指标是以货币形式来表明盈余量与实际成本之间的差异。例如，在本例第7周时，由于 $CAC=7.6$ 万元， $CEV=6.5$ 万元，所以可根据公式4.32计算出该项目的成本差异为：

$$CV=6.5-7.6=-1.1 \text{ (万元)}$$

上述计算结果表明：该项目第7周的绩效值要比已经花费的实际成本少1.1万元，所以应该采取相应的纠正措施。

4.4.4 信息系统项目的人员管理

信息系统项目是智力密集、劳动密集的项目，它受人力资源的影响较大，信息系统项目成员的结构、责任心、能力，以及项目团体的稳定性等因素都对信息系统项目的质量和成功起着决定性的影响。

人在信息系统项目中既是成本，又是资本。一方面，由于人力成本在信息系统项目成本构成中所占的份额较大，所以必须从成本角度对信息系统项目的人力资源进行平衡，尽量使人力资源的投入最小；另一方面，由于人力资源是信息系统项目中的一项资本，所以必须采取有效的措施，尽可能地发挥人力资本的价值，使人力资源的产出最大。

信息系统项目的人员管理内容极其丰富，下面主要从人力资源平衡和项目的团队组织这两个方面去讨论信息系统项目的人员管理问题。

1. 信息系统项目的人力资源平衡

以Rayleigh的名字命名的Rayleigh曲线本来是用来解释某些科学现象的。1985年，

Norden 发现该曲线也可以用来说明科研和开发项目在实施阶段所需要的人力，所以该曲线又称 Rayleigh-Norden 曲线。1986 年，Putnam 又将该曲线与软件开发联系起来，发现在软件生存期内各个阶段所需要的人力成本具有与 Rayleigh 曲线十分相似的形状。

经验表明：信息系统项目的人力分配也大致符合 Rayleigh-Norden 曲线的分布，即呈现出前后用人少、中间用人多的不稳定人员需求情况（如图 4.6 所示）。

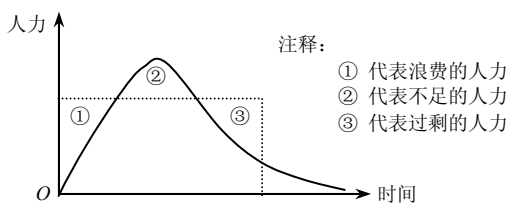


图 4.6 用做人力计划的 Rayleigh-Norden 曲线示意图

在图 4.6 中，以横坐标代表距离开发起点的时间，纵坐标代表在不同时间点需要的人力。该图中用虚线画出的矩形显示了因平均使用人力而带来的一些问题：开始阶段人力过剩，造成浪费（如图 4.6 中的①所示）；到开发后期需要人力时，又显得人手不足（如图 4.6 中的②所示）；以后再来补偿，则已经为时过晚（如图 4.6 中的③所示），甚至可能会出现如 Brooks 定律所说的结论：“向一个已经拖延的项目追加开发人员，可能使它完成得更晚。”

另一方面，由于信息系统项目开发属于技术工种，所需要的开发人员并不是一旦需要就能够立刻找到。因此，在制订信息系统项目人力资源计划时，既要依据 Rayleigh-Norden 曲线配备相应的人力，又要使某个阶段的人力尽量趋于稳定，确保整个项目开发期间人员的波动不要太大。有人将这样的过程称为人力资源计划的平衡。

人力资源平衡法是制定人力资源需求波动最小化的一种进度计划方法，它是在不延长项目完工时间的情况下建立人力资源均衡利用的进度计划。

下面，以某高校教师管理信息系统为例，说明人力资源计划平衡法的具体用法。假设该教师管理信息系统项目准备采用原型法进行开发，并且拟定了如图 4.7 所示的简单网络图。该网络图中各项活动的具体含义如表 4.24 所示。为了讨论方便起见，还假定参加该项目的开发成员都是多面手，即项目成员之间可以相互替代，并且不存在人力资源约束条件。

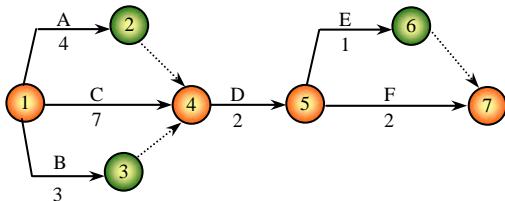


图 4.7 某教师管理信息系统项目的网络图

表 4.24 某教师管理信息系统项目网络图中各项活动的具体含义

活动代号	活动名称	活动完成时间（周）	所需开发人员数（人）
A	网络实现	4	1
B	硬件购买	3	1
C	软件开发	7	2
D	系统测试	2	2
E	人员培训	1	1
F	文档写作	2	1

如果不采用项目管理思想，则人们通常都希望项目中各项活动都能够做到尽可能早开始、尽可能早结束。例如，如果假定图 4.7 中的每一项活动都在其最早开始时间执行，则可以绘制出如图 4.8 所示的人力资源分配图。

从图 4.8 中可以看出：该教师管理信息系统项目总工期为 11 周，总工作量为 28 人周。其中，第 1~3 周需要 4 名开发人员；第 4 周需要 3 名开发人员；第 5~10 周需要 2 名开发人员；第 11 周需要 1 名开发人员。显然，该项目的人力资源需求波动较大。

为了使该项目的人力资源需求尽可能平衡，不妨将非关键活动“硬件购买”推迟到第 5 周开始。这样，就可以得到调整后的人力资源分配图（如图 4.9 所示）。

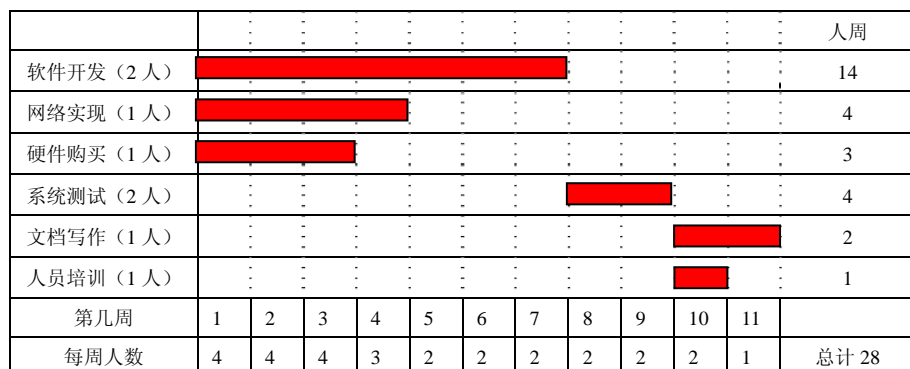


图 4.8 基于活动最早开始时间的人力资源分配图

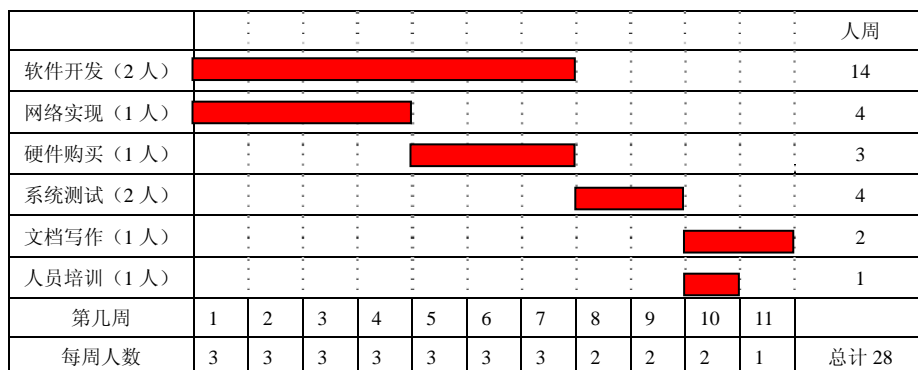


图 4.9 基于资源平衡的人力资源分配图

从图 4.9 中可以看出：该教师管理信息系统项目总工期仍为 11 周，总工作量仍为 28 人周，尽管调整了该项目的人力资源分配，但并未影响该项目的进度。其中，第 1~7 周需要 3 名开发人员；第 8~10 周需要 2 名开发人员；第 11 周需要 1 名开发人员。显然，相对于图 4.8 来说，调整后该项目的人力资源需求波动较小。

需要补充说明的是，上述讨论是在无资源约束情况下进行的。如果有资源约束（例如，上述项目只能找到两名开发人员），则在此情况下进行的人力资源平衡的方法基本上与上述方法类似，也就是通过推迟非关键路线上的活动来使资源需求尽可能达到平衡，但该项目的进度可能会有较大的变化。

2. 信息系统项目的团队组织

本小节主要介绍信息系统项目组织中的项目组和项目经理等基础知识。

1) 信息系统项目的组织机构

为了保证信息系统开发工作的顺利进行，必须首先建立类似项目组这样的组织机构。项目组通常由负责该项目的项目组负责人及其下属的多个小组组成。

项目经理（或称“项目组长”或“项目组负责人”）负责领导参与该项目的所有人员。项目经理的主要任务是：保证整个开发项目的顺利进行，负责协调开发人员、各级用户等之间的各种关系；行使资金的支配权，利用资金进行项目管理。

根据项目的不同实际情况（比如项目的规模、复杂程度、周期长短等），可将项目分成若干小组，通常设立的项目小组包括过程管理小组、项目支持小组、质量保证小组、系统工程小组、系统开发与测试小组、系统集成与测试小组等。

过程管理小组的主要任务是：负责整个项目的成本及进度控制，进行配置管理，负责安装调试，负责出版各种技术报告，提供培训支持等。

项目支持小组的主要任务是：及时提供系统开发所需要的各种设备和材料，负责项目开发的成本核算，负责合同管理，提供安全保证等。

质量保证小组的主要任务是：及时发现影响系统开发质量的各种问题，尽快解决影响系统开发质量的各种问题。

系统工程小组的主要任务是：按照系统工程的一般特性，运用系统观点制定出系统开发各个阶段的任务。换言之，该小组的主要任务是将整个开发过程按阶段划分出若干任务，明确每个任务的责、权、利，使开发工作得以顺利进行。

系统开发与测试小组的主要任务是：充分利用系统开发的若干关键技术、开发模型以及成熟的商品软件从事各个子系统的开发与集成，并对各个子系统进行有效的测试。

系统集成与测试小组的主要任务是：在充分注意软、硬件产品与信息系统之间的结合，最大限度地保证系统的可靠性以及发挥系统的最高效益等前提下，完成信息系统的软、硬件集成，做好整个系统的测试与安装调试等工作。

2) 信息系统项目小组的构成形式

项目小组是信息系统项目团队的基层组织单位，信息系统项目可根据具体情况分成若干项目小组，每个项目小组的规模通常控制在 2~8 名成员为宜。尽管有好的项目小组并不一定能够保证信息系统项目最终开发成功，但较差的项目小组肯定会导致信息系统项目的最终失败。因此，在信息系统项目建设过程中，一定要充分重视项目小组的具体

构成。

信息系统项目小组的构成方式主要有主程序员小组、专家小组、民主小组、层次型小组四种类型。

主程序员小组方式的组长由主程序员担任，成员包括程序库管理人员、系统分析人员以及程序员若干名。主程序员小组方式的主要优点是：能够节约交换意见的时间，主程序员可以进行细致的管理工作，能够集中管理最新的程序和文档，容易培养人才。主程序员小组方式的主要缺点是：主程序员的负担较重，并且国内比较缺乏这方面的人才，难以适应大项目的开发管理，容易忽视小组长和程序员以外人员的工作。

专家小组是主程序员小组的另一种表现形式，组长仍由主程序员担任，成员包括程序库管理人员、行政管理人员、工具管理人员、测试负责人员、语言专家。专家小组方式的特点是：主程序员编写全部程序，编程以外的工作由分工负责的专门人员担任。专家小组方式的主要优点是：减轻了主程序员的负担，从而便于提高工作效率和工作质量。专家小组方式的主要缺点是：主程序员以外人员的业务量不平衡。

民主小组方式的组长由临时负责人担任，另外还包括若干小组成员。民主小组方式的特点是：无正式任命的负责人，有工作时由成员中最合适的人担任临时负责人，平均分配各项工作，民主发挥工作人员的能力和长处。民主小组方式的主要优点是：全体成员都可以自由发表意见。民主小组方式的主要缺点是：出现问题时难以迅速获得解决。

层次型小组方式的主要特点是将多个主程序员小组有机地结合起来，在小组长下设立若干分组长，每个分小组包括若干名小组成员。层次型小组方式的主要优点是：容易传递各种信息。层次型小组方式的主要缺点是：由于权力分散，所以很难对项目整体进行统一管理和调整。

3) 信息系统项目经理的职责和技能

在信息系统项目中，项目经理是确保信息系统项目目标顺利完成的重要人员，它是一个成功的信息系统项目中必不可少的因素。信息系统项目经理的基本职责是领导信息系统项目的计划、组织和控制等工作，以实现项目的总体目标。信息系统项目经理负责协调各个项目成员的活动，使他们作为一个和谐的整体，适时履行各自的工作职责。因此，有人将信息系统项目经理比做是运动队的教练，或者是交响乐队的指挥家。

信息系统项目经理的具体职责包括计划、组织、控制等。

项目经理首先要明确项目目标，并就该目标与客户取得一致意见，再与项目团队成员进行沟通，领导团队成员一起制订实现项目目标的具体计划。此外，为了对该计划的实际执行情况进行评价和管理，项目经理还必须通过手工方式或者利用计算机建立一个项目管理信息系统，以便将项目的实际进程与计划进程进行比较。

组织工作涉及为进行工作获取合适的资源。首先，信息系统的项目经理要决定项目中哪些工作需要由组织内部人员完成、哪些工作需要由组织外部人员完成。其次，信息系统项目经理应该要求组织内部人员作出相应的承诺，与外部承包人员协商达成合同，并根据任务实际情况为内部人员或者承包人员分配职责、授予权力、选派团队领导，还要为团队营造一个良好的工作环境。

为了对项目实施有效的监控，信息系统项目经理必须设计或者利用项目管理信息系

统，对项目的实际进程进行跟踪，并与计划安排进行比较，从而有效地控制整个信息系统项目。如果实际工作进程落后于计划进程或者发生意外事件，则信息系统项目经理应该立即采取措施，不能依靠等待和观望。

如果想确保某个信息系统项目的成功，则除了要求信息系统项目经理能够在项目的计划、组织、控制等方面发挥领导作用以外，还要求信息系统项目经理具备以下领导技能：①坚强的领导能力。信息系统项目经理是通过项目团队成员来取得工作成果的。项目领导工作主要是激励项目团队成员齐心协力工作，以便成功地完成计划，实现项目目标。②良好的人员开发能力。信息系统项目经理应该创造一种学习环境，使项目团队成员能够从项目中获得知识，实现自身价值，还应该对团队成员进行训练和培养，鼓励成员进行创新并勇于承担风险。③非凡的沟通技巧。经常进行有效的沟通，是确保信息系统项目顺利开展、及时发现潜在问题、保持客户满意、避免发生意外的有效措施。因此，信息系统项目经理必须是一位良好的沟通者，能够与项目团队成员以及承包商、客户、公司高层管理人员等定期交流沟通。④良好的人际交往能力。良好的人际交往能力是信息系统项目经理必备的技能之一。项目经理必须与项目团队成员建立良好的人际关系，并且能够正确处理团队成员之间的不和与意见分歧。⑤良好的处理压力能力。信息系统项目经理必须有能力处理工作中出现的各种压力。在某些情况下，项目经理要在项目团队与客户之间或者在团队与上层管理层之间起缓冲作用。如果客户或者上层管理层对项目进展不满意，则项目经理要勇于承担责任，以免项目团队受到打击。⑥良好的解决问题能力。信息系统项目经理应该是一个问题解决专家，经常鼓励项目团队成员及早发现问题并独立将其解决。对于可能会严重影响信息系统项目目标实现的问题，信息系统项目经理应该与团队其他成员一起合作，寻找最佳的解决方案。⑦高超的管理时间能力。优秀的信息系统项目经理必须能够充分利用好他们的时间。为了尽可能有效地利用和管理好时间，信息系统项目经理必须能够掌握时间管理技巧，做到自我约束，能分清轻重缓急，并愿意授权。

【案例 4-8：双项目经理是否可行】A 公司的 IT 部门分为规划部和研发部。其中，规划部负责出方案和与供应商谈订单；研发部负责项目实施和解决具体的技术问题。李伟是研发部的部门主管，技术能力出色，在团队中很有影响力，但他不熟悉公司其他部门的业务，并且由于性格内向，他不擅长进行沟通和协调。规划部的部门主管是王斌，他与李伟的情况正好相反，他的沟通能力很强，对公司业务相当了解，但提起软件技术和项目管理就两眼一摸黑。

最近，A 公司准备上一套 ERP 系统，需要任命一位项目经理，对项目全权负责。到底是选李伟还是选王斌？A 公司的总经理 S 一时拿不定主意。正在这时，有人给 S 总经理提了个建议：干脆实行“双项目经理”制，由李伟和王斌共同承担这个角色。在职位上两个人是平等的，S 总经理指定一个对上级负责的人，由他负责面对上级，而项目中的各种决策、实施则由两人互补长短来进行。“双项目经理”制对于 S 总经理来说还是第一次听说。不过想来想去，他觉得李伟和王斌实在都算不上项目经理的最佳人选。如果实行“双项目经理”，则需要他们两人有非常高的默契协作能力，怎么办才好呢？

思考题:

- (1) IT 项目经理的主要职责有哪些? 他应该具备哪些领导技能?
- (2) 双项目经理是否可行? 为什么?
- (3) 假如你是总经理, 你准备如何解决本案例中提及的项目经理任命问题?

4.5 信息系统质量管理

本节主要介绍质量管理和全面质量管理、质量管理常用工具、信息系统质量管理等基础知识。

4.5.1 质量与质量管理

本小节简要介绍质量管理的含义和发展阶段等内容。

1. 质量与质量管理的含义

人们对“质量”一词并不陌生, 经常能够看到和听到产品质量、服务质量、教育质量等名词概念。在实际应用过程中, “质量”常被解释为“适用性”、“用户的满意程度”或者“符合顾客的要求”, 这些解释仅仅表示了质量的部分属性。国际标准化组织在 2000 年发布的 ISO 9000: 2000 国际标准中将质量定义为“反映实体满足明确和隐含需要的能力的特性总和”。中国国家标准 GB/T 19000—2000 中也等同采用了 ISO 9000: 2000 中给出的质量定义。

【趣味游戏 4-1】有一种观点认为, “99.9%的合格率已经够好了”或者“顾客对 99.9%的合格率已经满足了”。真的是这样吗? ①提问。如果让在座的各位去主管一条生产线, 你们可以接受什么样的质量标准? (质量标准用合格品占全部产品的百分比来表示)? 将统计结果填写到表 4.25 中。②继续提问。目前, 世界上一些公司正在努力将不合格率降到 1%的 1/10, 即质量合格率为 99.9%。那么, 99.9%的合格率是否已经足够了? ③分发材料。给每人分发一份美国的相关统计材料。

- 如果 99.9%够好的话, 则每天有 12 个新生儿被错交到其他婴儿的父母手中;
- 如果 99.9%够好的话, 则每年有 114500 双不对的鞋被装船运走;
- 如果 99.9%够好的话, 则每小时有 18322 份邮件发生投递错误;
- 如果 99.9%够好的话, 则 2500000 本书将被装错封面;

- 如果 99.9%够好的话, 则每天有 2 架飞机在降落到奥哈拉机场时安全得不到保障;
- 如果 99.9%够好的话, 则今年有 20000 个误开的处方;
- 如果 99.9%够好的话, 则有 880000 张流通信用卡上保存的持卡人信息不正确;

表 4.25 有关质量标准的统计结果

百分比	接受人数
90%	
95%	
96%	
97%	
98%	
99%	

- 如果 99.9% 够好的话，则一年中将有 103260 份所得税报表处理有误；
- 如果 99.9% 够好的话，则 291 例安装心脏起搏器的手术将会出现错误；
- 如果 99.9% 够好的话，则明天有 3056 份《华尔街日报》内容残缺不全。

④教师总结。从以上令人震惊的统计数字中不难看出，即使是 99.9% 的合格率也会造成严重的不良后果。因此，一些世界著名公司提出了更加严格的质量标准。例如，摩托罗拉公司的承诺是达到“六星级”的质量标准，即在每一百万件产品中，不合格品应少于三件。

讨论题：①你是否仍然对 99.9% 的合格率感到满意？②顾客是否对该标准感到满意？

国际标准化组织在 2000 年发布的 ISO 9000:2000 国际标准中将质量管理定义为“确定质量方针、目标和职责，并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进，使其实施的全部管理职能的所有活动”。中国国家标准 GB/T 19000—2000 中也等同采用了 ISO 9000:2000 中给出的质量管理定义。

2. 质量管理的发展阶段

从实践情况来看，如果按照解决质量问题所依据的手段和方式来进行划分，质量管理的发展经历了检验质量管理、统计质量管理和全面质量管理等三个阶段。

1) 检验质量管理阶段

第二次世界大战之前，人们对质量管理的理解还只限于质量的检验。在检验质量管理阶段，检验工作中质量管理的内容主要由检验部门来负责产品的检验，这种做法实际上是“事后把关”，目的是过滤出不合格的产品，这对提高工作效率、保证产品质量能起到一定的促进作用，但也存在其固有的缺陷：①缺乏系统观念，责任不明，一旦出现质量问题容易扯皮、推诿。②在生产过程中缺乏预防，一旦发现废品，通常难以补救。③它要求对成品进行百分之百的检验，在大批量生产情况下这种做法在经济上是不合理的。

在本阶段，由谁来执行检验这一职能经历了三个具体过程：①操作者的质量管理。20 世纪以前，主要是依靠操作者的手艺和经验把关检验质量。②工长的质量管理。20 世纪初，美国出现了以泰罗为代表的科学管理理论，强调工长在保证质量方面的作用，于是执行质量管理的责任就转移到工长身上。③检验员的质量管理。20 世纪初期以后，由于公司规模不断扩大，执行质量检验的责任又由工长转移到专职的检验人员身上，大多数企业都设立了专职的检验部门。

2) 统计质量管理阶段

第二次世界大战爆发以后，由于战争对大量军需品的需要，质量检验工作逐渐显示出其固有的缺陷，检验部门就成为生产过程中最薄弱的环节。例如，由于事先无法控制质量，检验工作量很大，军火生产常常拖延交货期，影响前线的军需供应。因此，美国政府和国防部组织数理统计专家采用质量控制的统计方法，扭转了军需品生产的困难局面。此后，许多公司纷纷将该方法用于其产品的质量管理的上。

在统计质量管理阶段，为了提高产品合格率、降低生产成本，通常是通过利用数理统计原理，事先控制不良产品的出现，并检验成品的质量。质量管理的职能在方式上逐渐由原来的专职检验人员转移到专业的质量控制工程师和技术人员身上。实践证明，统

计质量管理是保证产品质量、预防不良产品的一种有效方法。但是,由于这一阶段过分强调质量控制的统计方法,忽视管理工作,使人们误认为“质量管理就是统计方法”,并且由于数理统计理论较深奥,所以还使人们误认为“质量管理是统计学家的事”,因而对质量管理产生“高不可攀”、“望而生畏”的感觉,这在一定程度上限制了质量管理统计方法的普及和推广。

3) 全面质量管理阶段

20 世纪 50 年代以来,生产力迅速发展,科学技术日新月异,社会经济进步很快,并且出现了许多新情况。例如,人们对成品质量的要求更高、更多了,质量管理被看成是生产管理大系统中的一个子系统,世界各国更加重视质量保证问题,管理理论获得了新的发展(例如,出现了“自我控制”、“自主管理”、“无缺陷运动”等理论)。在此背景下,美国通用电气公司的质量总经理费根堡姆(A. V. Feigenbaum)在 1961 年出版了《全面质量管理》一书,率先提出全面质量管理概念。

20 世纪 60 年代以后,进入到全面质量管理阶段,生产实践要求把质量问题作为统一的有机整体进行综合分析,由此产生了动员企业全体职工参与质量管理的全面质量管理思想,全面质量管理概念逐步被世界各国所接受,取得了丰硕的成果,逐渐形成了一门较完整的质量管理学科。20 世纪 80 年代以来,人们又提出了一些新概念。例如,日本提出了“全公司质量控制(Company-Wide Quality Control, CWQC)”,美国提出了“质量经营管理(Quality Management, QM)”,欧洲一些国家提出了“全面质量保证(Total Quality Assurance, TQA)”。国际标准化组织也将 QM 和 TQA 纳入 ISO 9000 系列国际标准中。中国自 1978 年开始推行全面质量管理活动,经过宣传试点、普及推广到深化提高,不仅取得了显著效益,而且形成了具有中国特色的质量管理理论。

4.5.2 全面质量管理概述

自美国通用电气公司工程师费根堡姆在 20 世纪 60 年代提出全面质量管理概念以来,全面质量管理的理论、技术和方法在世界各国的许多领域获得了广泛应用。

1. 全面质量管理概念

1) 全面质量管理的定义

国际标准化组织在 2000 年发布的 ISO 9000: 2000 国际标准中将全面质量管理(Total Quality Management, TQM)定义为:“一个组织以质量为中心,以全员参与为基础,目的在于通过顾客满意和本组织成员及社会受益而达到长期成功的管理途径。”中国国家标准 GB/T 19000—2000 中也等同采用了 ISO 9000: 2000 中给出的全面质量管理定义。

具体说来,全面质量管理就是以质量为中心,全体职工以及有关部门积极参与,将专业技术、经营管理、数理统计和思想教育等结合起来,建立起产品的研究、设计、生产、服务等全过程的质量体系,从而有效地利用人力、物力、财力、信息资源等,以最经济的手段生产出让顾客满意的产品,使组织、全体成员以及全社会均能够受益,从而确保组织获得长期的成功和发展。

2) 全面质量管理的特点

从上面给出的全面质量管理定义中可以归纳出全面质量管理具有以下特点：①全面质量管理目标以“适用性”为标准。传统的质量管理以“符合性”为质量标准，即以是否符合技术标准和规范为目标。全面质量管理以是否适合用户需要、用户是否满意为基本目标，即以“适用性”为其质量标准。②全面质量管理是“三全”的质量管理。全面质量管理要树立“三全”质量管理的观点，即全企业的质量管理、全过程的质量管理以及全员参加的质量管理。③全面质量管理是企业管理的中心环节。20世纪70年代，日本质量管理专家水野滋提出“质量经营”思想，认为全面质量管理是以质量为中心的经营管理，全面质量管理在企业各项工作和经营中处于中心地位。④全面质量管理是以人为本的管理。全面质量管理强调在质量管理中要调动人的积极性，发挥人的创造性。产品质量不仅要使用户满意，而且要使本组织的每位职工满意。以人为本，就是要使企业的全体员工齐心协力搞好质量管理工作。⑤全面质量管理是动态性质量改进。传统质量管理思想的核心是质量控制，它是一种静态的管理。全面质量管理强调有组织、有计划、持续地进行质量改进，不断地满足变化着的市场和用户的需求，所以是一种动态的管理。

2. 全面质量管理的基本要求

全面质量管理的基本要求可以概括为“三全一多样”。所谓“三全”，是指全体员工的质量管理、全过程的质量管理、全企业的质量管理；所谓“一多样”，是指多方法的质量管理。

1) 全体员工的质量管理

产品质量是全企业各方面、各部门、各环节全部工作的综合反映。企业中任何一个环节、任何一个人的工作质量都会不同程度地影响产品质量。因此，产品质量人人有责，必须将企业所有人员的积极性和创造性充分调动起来，不断提高人的素质，使得人人关心产品质量，人人做好本职工作，全体员工参加质量管理活动。

2) 全过程的质量管理

全过程的质量管理包括了从市场调查、产品的设计开发、生产销售直到服务的全过程的质量管理。全面质量管理要求将产品质量形成全过程的各个环节以及相关因素控制起来，做到以预防为主，防检结合，重在提高。

3) 全企业的质量管理

全企业的质量管理可以从两个方面进行理解：从组织角度来看，全企业的质量管理要求企业各个管理层次都有明确的质量管理活动内容，但各有侧重。例如，上层管理侧重质量决策，制定出企业的质量方针、质量目标、质量政策和质量计划，以保证实现企业的经营目标；从质量职能角度来看，由于产品质量职能分散在企业的有关部门之中，所以如果想保证和提高产品质量，就必须将分散到企业各个部门的质量职能充分发挥出来。

4) 多方法的质量管理

随着现代科学技术的发展，顾客对产品质量的要求越来越高，影响产品质量的因素也越来越复杂。因此，如果想将影响产品质量的各种复杂因素有效地控制起来，就必须根据不同情况，灵活运用多种多样的现代化管理方法来解决产品质量问题，其中需要特

别注意统计方法的运用。

3. 全面质量管理质量改进的一般方法

全面质量管理质量改进的一般方法就是一切按 PDCA 循环办事。PDCA 循环是由美国质量管理专家戴明 (William Edwards Deming, 1900—1993) 博士最早提出来的概念, 所以又称“戴明循环”。戴明是世界著名的质量管理专家, 他因对世界质量管理发展所作出的卓越贡献而享誉全球。以戴明命名的“戴明品质奖”, 至今仍是日本品质管理的最高荣誉。作为质量管理的先驱者, “戴明学说”对国际质量管理理论和方法始终产生着重要影响。

PDCA 循环是能使任何一项活动有效进行的一种合乎逻辑的工作程序, 特别是在全面质量管理中获得了广泛的应用。PDCA 循环的基本内容可以概括为“四个阶段、八个步骤、七种工具”。

四个阶段是指 P (Plan, 计划) 阶段、D (Do, 执行) 阶段、C (Check, 检查) 阶段、A (Action, 行动) 阶段。P 阶段是指以提高产品质量、降低消耗为目的, 通过分析诊断, 制定改进目标, 确定达到这些目标的具体措施和方法。D 阶段是指贯彻计划和措施, 实现既定的计划内容。C 阶段是指对照计划要求, 检查和验证执行的效果, 及时发现计划过程中的经验和问题。A 阶段是总结和处理阶段, 是指将成功的经验加以肯定, 制定成标准、规程、制度, 巩固成绩, 克服缺点。

上述四个阶段的内容又可以进一步细分为以下八个步骤: ①分析现状, 发现问题。对于存在的质量问题, 要尽可能地用数据加以说明。在分析现状时, 要切忌产生“没有问题”、“质量很好”等自满情绪。②诊断分析产生质量问题的各种影响因素。要求对产生质量问题的各种影响因素进行详尽分析, 切忌主观判断和粗枝大叶。③找出影响质量问题的主要原因。影响质量问题的原因可能是多方面的。因此, 如果想真正解决质量问题, 则应该从中找出主要原因。④针对主要原因, 制定措施和计划。措施和活动计划应该具体明确, 一般要求包括 5W1H, 具体内容包括: 为什么 (Why) 要制定这个措施? 预计达到什么 (What) 目标? 在哪里 (Where) 执行? 由谁 (Who) 负责执行? 何时 (When) 开始和完成? 怎样 (How) 执行? ⑤实施计划。按既定措施和计划的要求去做。⑥调查执行效果。根据改进计划的要求, 检查和验证实际执行的结果, 看是否达到了预期目标。⑦巩固成绩, 标准化。把成功的经验总结出来, 制定相应的标准、制度和规定, 以便巩固已经取得的成绩, 防止重蹈覆辙。⑧将遗留问题转入下一循环。把没有解决或新出现的问题转入下一个 PDCA 循环中去解决。

在上述八个步骤中, 前四个步骤是 P 阶段的具体化, 第五个步骤是 D 阶段的具体化, 第六个步骤是 C 阶段的具体化, 最后两个步骤则是 A 阶段的具体化。

【趣味游戏 4-2】数字传递游戏的主要步骤概述如下: ①将学员分成若干组, 每组学员 5~8 名, 并选派每组一名组员出来担任监督员; ②所有参赛的组员按纵列排好, 队列的最后一人到主持人处, 主持人向全体参赛学员和监督员宣布游戏规则。该游戏的主要规则是: ①各队代表到主席台来, 主持人说: “我将给你们看一个数字, 你们必须把这个数字通过肢体语言让你的全部队员都知道, 并且让小组的第一个队员将这个数字写到讲

台前的白纸上（写上组名），看哪个队的速度最快，最准确。”②全过程不允许说话，后面一个队员只能够通过肢体语言向前一个队员进行表达，通过这样的传递方式层层传递，直到第一个队员将这个数字写在白纸上。③比赛进行三局（数字分别是0，900，0.01），每局休息1分15秒。第一局胜利积5分，第二局胜利积8分，第三局胜利积10分。

讨论题：①PDCA四个循环在这个游戏中是如何得到体现的？②在PDCA四个循环中，哪个步骤最为重要？

4. ISO 9000 族标准

1) ISO 9000 族标准的含义

根据ISO 9000-1给出的定义，ISO 9000族标准是指“由ISO/TC 176技术委员会制定的所有国际标准”。由于ISO 9000族标准是由国际标准化组织（ISO）颁布的关于质量管理 and 质量保证方面的系列标准，所以它已被世界上许多国家或者地区等同或者等效采用，该系列标准在全球具有广泛深刻的影响，有人称之为“ISO 9000现象”。

由ISO/TC 176技术委员会制定的标准目前有多少呢？据统计，由ISO/TC 176技术委员会制定并由国际标准化组织正式颁布的国际标准有20多项，ISO/TC 176技术委员会正在制定但未经ISO颁布的国际标准有若干项。中国在1988年正式发布国家标准GB/T 10300—1988，决定等效采用ISO 9000族标准。在1992年5月召开的“全国质量工作会议”上，决定等同采用ISO 9000族标准，并立即将GB/T 10300—1988修订为GB/T 19000—1992国家标准。1994年，中国又按ISO 9000(1994年版)国际新标准进行同期转化，修订了GB/T 19000系列国家标准。

2) ISO 9000 族标准的构成

ISO 9000族标准是指由ISO/TC 176技术委员会制定的所有国际标准，可分为五大组成部分，即质量术语标准、使用或实施指南标准、质量保证模式标准、质量体系要素标准、质量技术标准。每一类标准都有其特定的应用范围，正确理解各类标准的概念，掌握各类标准的内容，对于合理选择和使用标准具有十分重要的意义。

质量术语标准统一了世界各国有关质量管理和质量保证的基本概念和术语，为质量管理和质量保证提供了共同的交流语言。此类标准即ISO 9000:2000，其中包括基本术语、与质量有关的术语、与质量体系有关的术语，以及与工具和技术有关的术语。例如，本教材中涉及的有关质量管理的基本概念和术语，都以该标准为依据。

使用或实施指南标准的总编号为ISO 9000，共有四个分标准，即ISO 9000-1:1994，ISO 9000-2:1997，ISO 9000-3:1997和ISO 9000-4:1988。它在ISO 9000族标准这个大家庭中起“路线图”的作用，为企业如何选择、使用和实施质量管理和质量保证标准提供指南。

质量保证模式标准包括ISO 9001:2000，是质量体系认证的依据，所有企业申请质量体系认证时，认证机构都是依据该标准对企业进行审核。

质量体系要素标准即质量管理标准，它主要用于指导组织进行质量管理、建立质量体系、进行质量改进等。这类标准是在过去的ISO 9004的基础上进行扩展和具体化，由一个标准发展成为由多个标准组成的系列标准。原先由八个标准组成，后来又将后四个标准归入支持性标准类型，而仅保留前四个标准，即ISO 9004:2000，ISO 9004-2:1991，

ISO 9004-3:1993 和 ISO 9004-4:1993。这类标准是一种指导性标准，各企业可针对自身的实际需要从中挑选出适合于企业的标准。

质量技术标准又叫“支持性标准”或者“万标准”，这类标准的编号从 10001 到 10020，它是针对质量管理和质量保证标准实施中的具体技术性问题而制定的，使有关主体标准的实施更具可操作性。这类标准很多，还有一些标准正在制定或者立项之中，将会不断补充进去。

ISO 9000 族标准有什么用处呢？首先，它以标准化的形式，为企业实现有序、有效的质量管理提供方法指导。其次，它为贸易中的供需双方建立信任、实施质量保证提供通用的质量体系规范。

ISO 9000 族标准是在总结各国成功经验的基础上形成的，建立在实践观点和以人为本等观点之上，并且具有科学性、系统性、可控性等优点，如果能够按这套标准建立质量体系并坚持运行，通常都可以取得较明显的经济效益和社会效益。因此，ISO 9000 族标准已经受到世界各国的普遍重视和广泛采用，并成为世界各国发展经济贸易的一项重要措施。

4.5.3 质量管理常用工具

质量管理常用工具还可以进一步细分为老七种工具和新七种工具。

1. 质量管理老七种工具

质量管理老七种工具是指在全面质量管理活动中获得过广泛应用的直方图 (histograms)、因果图 (cause and effect diagrams)、排列图 (Pareto diagrams)、查检表 (check sheets)、散布图 (scatter diagrams)、分层法 (stratification)、控制图 (control charts)。老七种工具是一些简易的图形管理工具。在质量管理过程中，它们被用做是质量数据、数据整理、数据显示或者质量改进的工具，通常不需要进行复杂的计算，也可以将它们应用在其他领域中。

1) 直方图

直方图是指用条形符号来表示事件在一段时间内由不同原因而引发的次数的一种图表。例如，为了寻找顾客退还已购产品的原因，公司就可以利用直方图来显示因不同原因（比如失效、尺寸错误、颜色不对、顾客不喜欢等）而退货的件数。此外，直方图还可以用来收集和分析在一段时间内某个系统的数据，或者用来对某系统发生的变化可能带来的影响进行评价。

2) 因果图

当某个问题的特性（结果）受到一些要因（原因）影响时，将这些要因加以整理，使之成为相互关联并且有条理的图形，这类图形被称为特性要因图或者因果图，又叫做鱼骨图 (Fish-Bone Diagram)。因果图是用于帮助团队识别问题和现状的根本原因并加以分类的一种工具。

因果图是团队成员诊断问题的有效的方法。例如，如果公司的团队不知道为什么订单处理延误了，使用因果图将帮助他们识别问题的可能原因并加以分类。因此，因果图是对所研究系统中各种问题各个可能的原因进行辨识和排序的一种出色工具。

3) 排列图

排列图又称为柏拉图或者排列图，它是一种按事件发生频率由高到低的顺序将事件进行排列，以便于对显著原因和不显著原因进行区分，并确定优先权的条形图。排列图是建立在帕累托法则（Pareto Principle）的基础上，该法则表明 80% 的事件由 20% 的原因引起。排列图表示了帕累托定律，并且指出了哪些原因是造成大多数问题的主要原因。20 世纪 60 年代，质量管理专家朱兰（Joseph M. Juran, 1904—）将排列图引入到质量管理工作中，并且应用在分析属性或计数值的质量管理数据上。

4) 查检表

查检表是指用一种简单的方法来查检问题的表格或者图形。在收集数据时，可以设计一种简单的表格，将有关项目和预定搜集的数据，依其使用目的，以简单符号加以填注，用来了解现状、进行分析或者检核时使用，依此原则设计出来的表格或者图形称为查检表。

5) 散布图

散布图是指用于显示两个因素之间关系的图表。比如，它可以显示一个因素的特性（如销售）与相关的另一因素（如广告费用支出）之间的关系。利用散布图可将对应的两组数据，分别依 x 轴和 y 轴点入到坐标图中，以便观测两组数据之间是否相关及其相关程度。若两变量之间呈因果关系，则在绘图时一般是将代表原因的变量（称为自变量，independent variable）置于横轴，将代表结果的变量（称为因变量，dependent variable）置于 y 轴（纵轴）。当怀疑系统中的两个变量之间可能有关系，但还不能确定这种关系是什么时候，就可以使用散布图。比如，你可能说不清楚是否某一星期在广告上投入的钱越多，该星期的销售量就会越高。散布图则能证实广告支出与销售量之间的关系及其相关强度如何。

6) 分层法

分层法是指针对部门、人员、工作方法、原材料、零件、设备、地点等分别搜集数据以找出其差异，并且针对差异加以改善这样一种方法。分层法的主要用途是：透过各种分类（分层），依据各类收集数据，以便寻找不良所在或是最佳条件来改善品质。影响产品品质的因素或者产生不良品的原因，可能相当复杂。其原因可能在材料、零件、机器设备、操作人员等方面，也有可能是在操作方法上。要找出原因出自何处，就必须透过数据分类来进行分析。

7) 控制图

控制图就是带有统计意义上的上限和下限的走势图。其中，上下限用于显示系统的变化是处于正常的或者可预测的状态（由于系统的正常原因）还是处于异常的或不可预测的状态（由于特殊原因）。变异的“正常原因”由随机分布在平均值附近并且在上下限控制之内的点来显示；变异的“特殊原因”则处在控制线之外，可能是由人为错误、工作环境、异常事件引起的，或是由输入变化、设备或者度量准确性变化而引起的。对于变异的所有特殊原因，都应该进行调查和消除。控制图用于评估系统的稳定性以及监视某个过程随时间的变化。它还可以用于了解系统的变异是由“正常原因”引起的还是由“特殊原因”引起的，后者说明系统可能会失去控制。

2. 质量管理新七种工具

质量管理新七种工具包括关联图、亲和图、系统图、矩阵图、矩阵数据分析法、过程决策程序图（PDPC）、箭条图。

1) 关联图

所谓关联图，是指将存在的若干问题及其原因之间的因果关系用箭条连接起来的一种图示工具，它是一种关联分析说明图。通过关联图可以找出因素之间的因果关系，便于统观全局、进行分析以及拟定解决问题的措施和计划。

2) 亲和图

亲和图（affinity diagram）又称 KJ 法，是由日本学者川喜田二郎（Kawakita Jiro）于 1970 年前后研究出来并加以推广的一种质量管理方法。所谓 KJ 法，就是针对某一问题，充分收集各种经验、知识、想法和意见等语言、文字资料。通过 A 型图解进行汇总，并按其相互亲和性归纳整理这些资料，使问题明确起来，求得统一认识和协调工作，以利于问题的解决。

亲和图是对头脑风暴会议产生的各种创意和问题进行记录和排序的一种工具。建立亲和图是调动所有团队成员参与决策制定过程的一种有效方法。当问题比较复杂、团队难以理清思路时，就可以利用亲和图。

3) 系统图

系统图所使用的图形能将事物或者现象分解成树枝状，所以又称树形图。系统图就是把要实现的目的与需要采取的措施或手段进行展开，并绘制成图，以便明确问题的重点，寻找解决问题的最佳手段或措施。

在计划与决策过程中，为了采取这一手段，需要考虑它下一级的相应手段。这样，上一级手段就成为下一级手段的行动目的。利用同样的方法，将要达到的目的和所需要的手段按顺序层层展开，直到可以采取的措施为止，并且绘制成系统图，就能对问题有一个全貌认识，然后从图形中找出问题的重点，提出实现预定目标的最佳途径。

4) 矩阵图

所谓矩阵图，就是从问题的各种关系中找出相关要素，并以矩阵形式，将问题及其相关对应关系的各个因素，按行和列排成图，并在交点处标出二者之间的关系，从中确定关键这样一种方法。

矩阵图分为 L 型、T 型、X 型和 Y 型，它们的基本原理大致相同。在寻求问题之解决手段时，若目的（或结果）能够展开为一元手段（或原因），则可用系统图法。但是，如果有两种以上的目的（或结果），则用矩阵图法来展开较为合适。

5) 矩阵数据分析法

矩阵数据分析法介绍是将矩阵图上各元素间的关系用数据定量化表示，以便能够更准确地整理和分析结果的矩阵图法。在质量管理新七种工具中，数据矩阵分析是利用数据分析问题的惟一方法，但其结果仍用图形来进行表示。

6) 过程决策程序图

PDPC 法又称过程决策程序图法，其工具就是 PDPC 图。PDPC 法于 1976 年由日本人最早提出，是指为了完成某项任务或是达到某个目标，在制订行动计划或进行方案设

计时预测可能出现的障碍和结果，并且相应地提出多种应变计划。这样，在计划执行过程中遇到不利情况时，仍能按其他计划方案进行，以便达到预定的计划目标。

7) 箭条图

箭条图又称网络计划技术，它是安排和编制最佳日程计划、有效实施管理进度的一种科学管理方法。所谓箭条图，是指将推进计划所必需的各项工作的，按其时间顺序和从属关系，用网络形式表示的一种“矢线图”。任何一项任务或者工程，都可以分解为许多作业，这些作业在生产工艺和生产组织上相互依赖，相互制约，箭条图可将各项之间的这种依赖和制约关系清晰地表示出来。通过箭条图，能够找出影响工程进度的关键因素，因而能够进行统筹协调，合理利用资源，以便提高效率与效益。

4.5.4 信息系统质量管理

在一般情况下，信息系统的质量难以管理，其主要原因是信息系统的质量指标难以定义，即便能够定义也难以度量。但是，由于信息系统的核心是软件，所以下面主要从软件质量管理角度入手来讨论信息系统的质量管理问题。

1. 软件质量概念

软件质量是软件的生命，它直接影响到软件的使用与维护。软件开发人员、维护人员、管理人员和用户都十分重视软件的质量。

1) 软件质量的定义

在国际标准 ANSI/IEEE Std 729-1983 中，软件质量被定义为：“与软件产品满足规定的和隐含的需求能力有关的全部特征和特性，包括软件产品质量满足用户要求的程度、软件各种属性的组合程度、用户对软件产品的综合反映程度、软件在使用过程中满足用户要求的程度。”

在软件项目开发过程中，项目经理眼中的质量就是能“令人满意”地工作以完成预期功能的软件产品。所谓“令人满意”，包括功能、性能、接口需求以及其他指标（如可靠性、可维护性、可复用性和正确性等）。在实际工作中，一旦出现问题时，项目管理人员必须权衡利弊，作出取舍，在满足某个指标的同时，牺牲另外一个或多个指标。例如，为了按期交货，就需要对软件功能进行分类，在第一个版本中实现优先级较高的功能，在第二个版本中实现优先级较低的功能。因此，项目经理需要了解对其工作有重要指导意义的质量模型和度量方法，该模型不仅可以帮助项目经理生产出符合标准的软件产品，而且识别出可能影响产品质量的各种风险。

2) 软件质量的特性指标

从面向管理的观点（或者从使用者的观点）来看，软件质量可由功能性（functionality）、有效性（efficiency）、可靠性（reliability）、安全性（security）、易用性（usability）、可维护性（maintainability）、可扩充性（expandability）、可移植性（portability）和重用性（reusability）九个主要特性指标来进行定义，它们的实际价值在于体现了使用者（用户）的观点。软件质量各个主要特性指标的具体含义如表 4.26 所示。

表 4.26 软件质量主要特性指标的含义

主要特性指标	含 义
功能性	软件所实现的功能达到它的设计规范和满足用户需求的程度
有效性	在规定的条件下, 用软件实现某种功能所需的计算机资源(包括时间)的有效程度
可靠性	在满足一定条件的应用环境中, 软件能够正常维持其工作的能力
安全性	为了防止意外或人为的破坏, 软件应具备的自身保护能力
易用性	用户在学习、操作和理解某个软件过程中所做努力的程度
可维护性	当环境改变或软件出故障时, 使其恢复正常运行所做努力的程度
可扩充性	在功能改变和扩充情况下, 软件能够正常运行的能力
可移植性	使软件从现有运行平台向另一运行平台过渡所做努力的程度
重用性	整个软件或者其中一部分能作为软件包而被再利用的程度

3) 软件质量的二级特性指标

质量管理的目的在于使信息系统项目或者软件产品的质量达到用户满意的程度(面向用户观点的软件质量主要特性指标)。但是, 在软件产品的实际生产过程中, 并不能用软件质量的主要特性指标直接进行质量控制和管理, 必须将这些面向用户的主要特性指标转化为面向技术的特性指标, 这种转化主要是通过通过对每个质量特性定义一组二级特性来完成的。二级特性进一步刻画了软件质量特性, 有助于描述各个软件特性之间的关系。

从软件设计的观点出发, 软件质量特性主要由可追踪性(traceability)、完备性(completeness)、一致性(consistency)、精确性(accuracy)、简单性(simplicity)、可操作性(operability)、培训性(training)、通信有效性(communicativeness)、处理有效性(process efficiency)、设备有效性(device efficiency)、模块性(modularity)、系统无关性(system independence)、自描述性(self-descriptiveness)、结构性(structuredness)、清晰性、可扩充性(expandability)、文档完备性(document completeness)、健壮性(robustness)、公用性、可见性、保密性、可防护性、数据安全性(data security)和通用性(generality)等 24 个二级质量特性决定。软件质量二级特性指标的具体含义如表 4.27 所示。

表 4.27 软件质量二级特性指标的含义

二级特性指标	含 义
可追踪性	在特定的开发和运行环境下, 提供从实现到用户需求可追溯的思路
完备性	所需功能全部实现的软件属性
一致性	提供软件从设计到实现技术和标识一致的属性
精确性	在计算机输出时可提供用户所定义的精度
简单性	在可理解的方式下, 简化功能的定义和实现
可操作性	决定着与软件操作有关的规程, 并提供有用的输入与输出
培训性	提供对用户进行熟练操作培训的特性
通信有效性	在执行各项功能时, 使用最少的通信资源
处理有效性	对于各种功能的实现, 占用最少的处理时间
设备有效性	对于各种功能的实现, 占用最少的系统设备
模块性	软件的内部结构应具有模块内高聚合、模块间低耦合的特性

续表

二级特性指标	含 义
系统无关性	提供不依赖于运行环境（主机、性能、操作系统、外部设备）的特性
自描述性	对功能的实现可进行自我说明
结构性	具有良好的软件结构
清晰性	用不复杂、可理解的方式对程序结构作出清楚明了的描述
可扩充性	提供广泛兼容的系统结构和数据存储结构的特性
文档完备性	软件文档齐全、描述清楚、符合国家标准
健壮性	在意外情况下，能继续执行和快速排除故障的能力
公用性	采用公共的通信协议、数据表示和接口标准
可见性	提供开发与操作状态可监控的特性
保密性	提供对数据存取过程和传输过程进行加密的特性
可防护性	授权管理和身份识别的特性
数据安全性	提供各类数据文件的安全备份的特性
通用性	在一定范围内，软件可以被普遍使用的特性

4）软件质量主要特性指标与二级特性指标之间的关系

软件质量主要特性指标与二级特性指标之间的关系如表 4.28 所示。

表 4.28 软件质量主要特性指标与二级特性指标之间的关系

主要特性指标	包含的二级特性指标
功能性	可追踪性、完备性、一致性
可靠性	可操作性、简单性、健壮性、可防护性
有效性	通信有效性、处理有效性、设备有效性
安全性	保密性、可防护性、健壮性、数据安全性
易用性	培训性、简单性、清晰性、自描述性、可见性
可维护性	一致性、简单性、模块性、结构性、清晰性、可见性、自描述性、文档完备性
可扩充性	可扩充性、模块性、结构性、一致性、简单性、公用性
可移植性	清晰性、模块性、自描述性、系统无关性、可扩充性、通用性
重用性	通用性、模块性、结构性、系统无关性、公用性

【案例 4-9：软件质量已成为全球话题】1981 年，由计算机程序改变而导致的 1/67 的时间偏差，使航天飞机上的 5 台计算机不能同步运行，这个错误导致了航天飞机发射失败。1986 年，一台 Therac 25 机器泄漏致命剂量的辐射，致使两名医院病人死亡。造成惨剧的原因是一个软件出现了问题，导致这台机器忽略了数据校验。2005 年 11 月 1 日，日本东京证券交易所股票交易系统发生大规模系统故障，导致所有股票交易全面告停，短短 2 个小时就造成了上千亿日元的损失。经查明，故障的“元凶”是 2005 年 10 月为增强系统处理能力而更新的交易程序存在着缺陷。尽管该系统在工程师的紧急抢救下得以恢复，但这已经在整个金融界留下了挥之不去的浓重阴影。上述症结都指向了灾难的源头：如果软件质量不过关，后果将不堪想象。据美国国家标准和技术研究院的报告显示，美国大型专用软件开发的失败率高达 70%，美国经济因软件错误而导致的每年损失高达 595 亿美元。

思考题:

- (1) 请在查找相关数据资料的基础上简要介绍我国的软件质量现状。
- (2) 国产软件质量与国外软件相比, 差距主要表现在哪些方面?

2. 软件质量管理概念

软件质量管理可以定义为: “为了确定、达到和维护需要的软件质量而进行的有计划、系统化的所有管理活动。” 软件质量管理活动大致上可分为质量控制和质量设计, 这两类活动内容在功能上是互补的。

1) 质量控制

质量控制主要包括计划、规程评价和产品评价。

为了进行质量控制, 首先必须制订一个软件质量管理计划, 该计划确定了质量目标、在每个阶段为实现总目标所应达到的要求、对进度进行安排、确定所需人力、资源和成本等内容, 它贯穿于整个软件的生存期之中, 并指导软件开发各个阶段的具体活动。

所谓规程, 是指对在软件生存期中应当遵循的一些政策、规则和标准的具体实施的描述。软件质量管理应包括对软件开发、生产、管理和维护过程中所遵循的各种规程的评价。

软件质量管理应包括对软件产品本身的评价。软件产品评价的主要目的是确保产品与其需求相符合, 常用的软件产品评价方法主要包括走查 (Walk-through)、代码的审计、测试结果的分析以及软件的质量度量 and 评估等。

2) 质量设计

质量设计主要是指质量准则的实际运用。在软件质量设计过程中, 应当确定该软件应该达到什么水平, 并考虑如何设计高质量的软件, 以及如何通过测试来确定软件产品的质量等问题。

3. 软件质量模型

从产品角度来看, 软件质量依赖于软件的内部属性 (或称软件质量因素) 及其组合。因此, 为了对软件产品质量进行度量, 首先必须对影响软件产品质量的各种因素进行度量, 并建立实用的软件质量度量体系或者模型。1968 年, Rubey 和 Hartwick 提出了软件某些属性的度量方法。1976 年, 波姆 (Barry W. Boehm) 提出了定量评价软件质量的概念, 给出了 60 个软件质量度量公式和软件质量度量的层次模型。1978 年, Walters 和 McCall 提出了包括度量要素 (factor)、准则 (criteria) 和度量 (metric) 在内的三层次软件质量度量模型。随后, G.Murine 又提出了软件质量度量技术 (Software Quality Metrics, SQM), 用于定量评价软件质量, 并且付诸实践。国际标准化组织也在 1985 年提出了软件质量度量工作报告。

中国在 SQM 研究方面起步较晚, 但近年来发展较快。中国软件工作者根据 ISO 近年来对软件质量的讨论趋势和 ISO/TC97/SC7 的最新建议稿, 参照国外许多 SQM 模型并结合中国的实际情况, 综合构成了 SSC (Shanghai Software Center) 软件质量度量模型及其度量方法, 从而形成了 SSC 软件质量评价体系, 它是由软件质量要素、评价准则、度量三个层次构成的软件质量度量模型。

1) 软件质量要素

软件质量要素代表面向管理的软件质量管理观点，这些要素为系统开发初期建立质量需求提供了有力的工具。SSC 模型中采用了功能性、可靠性、易用性、有效性、可维护性、可移植性六个软件质量要素。

2) 评价准则

评价准则是质量特性分解和转换的结果，它代表的是面向技术的观点。SSC 模型中选用了 24 个评价准则（类似于前面介绍过的二级质量特性），即精确性、健壮性、安全性、通信有效性、处理有效性、设备有效性、可操作性、培训性、完备性、一致性、可追踪性、可见性、硬件系统无关性、软件系统无关性、可扩充性、公用性、模块性、清晰性、自描述性、简单性、结构性、产品文件完备性、可运行性和无故障性。

3) 度量

SSC 模型的第三层是度量，每一度量由若干度量问题（又称度量元）组成，根据对度量问题的回答与计分可以反映度量的得分，从而可以反映评价准则与软件质量要素的得分。

在 SSC 模型中，共提供了两套度量工作表：第一套度量工作表（从 1 号度量工作表到 7 号度量工作表）是面向过程的，即专门用于软件开发过程，对软件开发的每一阶段采用相应的度量问题，从而实现软件开发过程中的质量控制；第二套度量工作表（8 号度量工作表）是面向产品的，即用来对已经开发好的软件产品的质量进行度量。

需要注意的是，在度量工作表中，有时有 A, B 之分。其中，A 表是面向软件系统或者子系统，B 表则是面向组成软件系统的各个模块。

4) SSC模型的应用策略

采用 SSC 技术进行软件质量的控制与保证，是实现中国软件产业化的重要手段。在应用 SSC 模型进行软件质量度量时，通常应该采取下列三种应用策略。

第一种应用策略是指根据应用的侧重点，选择适当的软件质量度量工作表。

根据中国国家标准“计算机软件开发规范”，软件开发流程可分为：可行性研究、需求分析、总体设计、详细设计实现（编码）、系统实现、组装测试、确认测试、使用和维护八个阶段。其中，软件质量保证和评价活动通常是在后七个阶段进行的。

对软件生命周期的后七个阶段，软件质量保证和评价活动各有不同的侧重点。例如，在需求分析、总体设计、详细设计实现以及系统实现等阶段，评价内容主要包括：软件需求是否完备、设计是否完全反映需求情况，以及编码是否简洁、清晰等；在组装测试阶段，评价内容主要包括：所开发的软件产品是否符合总体设计、是否保证模块之间的连接无错误等；在确认测试阶段，评价内容主要包括：确认产品文件与软件的匹配程度、评价软件系统是否满足客户需求、为软件产品的最后提交进行相应的准备等；在使用与维护阶段，评价内容主要包括：在客户环境中测量产品的实际性能、响应客户所提出的售后服务、确定客户对产品的满意程度等。

根据上述应用的侧重点，在进行面向软件开发过程的软件质量度量和评价时，每一阶段都存在一张特定的度量工作表。每张度量工作表由特定的度量元组成，根据度量元的得分，即可逐步得到度量、准则和要素的得分，并在此基础上作出评价。

对于已经开发出来并经过一段时间试运行的软件产品,可采用面向产品的8号度量工作表及附表对其进行度量和评价。8号度量工作表是面向过程的工作表的子集,它既考虑了软件开发时的质量需求,又考虑了软件试运行时所满足的质量需求(软件实现表现出来的各项功能和性能)。

第二种应用策略是指按软件的具体情况选择合适的质量要素、评价准则以及度量。例如,对于不同类型的软件(如系统软件、教育软件、网络软件等)以及不同规模的软件,在质量要素、评价准则以及度量等方面的选择上应该有所不同。

第三种应用策略是指按两种组织方式进行软件质量度量和评价。

软件质量度量和评价通常可按两种组织方式进行:一种方式是在单位内部由单独的质量保证机构来进行,另一种方式是由从事软件质量评价的专业组织进行。需要注意的是,上述两种组织方式都各有其适应范围,实际应用时应根据实际情况加以选用。

4. 软件质量管理中的标准与规范

西方发达国家很早就意识到建立软件标准的重要性,并着手研究和制定了各种软件工程标准。例如,美国国防部为了适应军用软件的开发需要,先后制定出一系列软件工程标准,其中与软件质量管理有关的美国军用标准主要有:DDDD5000.29《主要国防系统的计算机资源管理》、MIL-5-52779A《软件质量保证需求规范》、MIL-Q-9858A《质量需求规范》、MIL-STD-480《配置控制——工程变化、偏差及弃权》、MIL-STD-483《系统、设备、军需品及计算机程序的配置实践》、MIL-STD-490《规格说明书实践》、MIL-STD-1521A《对系统、设备和计算机程序的技术评审和审计》、AFR800-14Vol. I《系统计算机资源的管理》、AFR800-14Vol. II《系统计算机资源的获得和支持规程》、DOD-STD-2168《软件质量评价》。

IEEE(国际电气和电子工程师学会)和ISO(国际标准化组织)等国际标准组织也制定了一批较成熟的软件工程标准。其中,IEEE近年来制定的软件质量管理方面的标准主要有ANSI/IEEE Std 730-1984《软件质量保证计划标准》、IEEE Std 828-1983《软件配置管理计划标准》、ANSI/IEEE Std 829-1983《软件测试文档标准》、IEEE Std 830-1984《软件需求规范说明指南》、IEEE Std 983-1985《软件质量保证计划指南》。

中国的软件标准是近年才开始制定的,由于计算机应用的日益广泛和计算机软件的迅速发展,对软件标准的要求越来越迫切,中国的计算机与信息处理标准化技术委员会软件工程分技术委员会已开始进行这项工作,并且制定了一些软件方面的标准(草案),上报国家标准总局待批,这些标准的制定和实施必将对中国软件的发展和软件质量的提高起到一定的促进作用。自1983年以来,中国正式颁发的有关软件文档管理的国家标准有几十项。其中,与软件质量有关的国家标准主要有《软件文档管理指南》(GB/T 16680—1996)、《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB/T 8567—1988)、《软件工程术语》(GB/T 11457—1995)、《计算机软件测试文件编制规范》(GB/T 9386—1988)、《计算机软件配置管理计划规范》(GB/T 12505—1990)、《计算机软件质量保证计划规范》(GB/T 12504—1990)和《计算机软件需求说明编制指南》(GB/T 9385—1988)。

软件质量保证是软件工程学科的一部分,它试图通过特殊的手段和计划,在软件生存期内系统地应用软件工程的原理、方法和实践来处理软件质量问题。下面简要介绍与

软件质量保证相关的常用国际标准。

1) ISO 9000 族标准在软件质量管理中的应用

从 ISO 9000 族标准中可以选择相应的标准来满足软件质量保证的需要，主要包括 ISO 9001, ISO 9000-3, ISO 9004-2。ISO 9001 是在软件设计、开发、生产、安装和维护时的质量保证参考文件，该标准应用于所有软件产品和满足各种技术需求的软件维护活动中，它是评价软件质量的首要标准。ISO 9000-3 是将 ISO 9001 在组织开发、供应和维护方面的内容修改成适合软件应用的标准，包括总框架、生存周期的活动以及完成和集成整个系统的维护支持活动。ISO 9004-2 是指导软件维护和服务的质量系统标准，它为向客户提供服务的各类机构在建立和执行质量系统时提供了指导方针。由于客户对软件产品的内容了解的程度不同，所以该标准在为他们提供的软件产品的结构以及所使用的概念和原理可以适用于规模不同的各类机构。

此外，与软件质量管理相关的 ISO 9000 族标准还有 ISO 9004-4, ISO 9002 以及 ISO 9003。ISO 9004-4 是近来公布的很有用的附加标准，是用来改善软件质量的质量管理系统文件。ISO 9002 适用于评价软件产品是否满足技术需求，但不包括设计需求，该标准可以代替 ISO 9001，作为面向软件维护而不涉及软件设计，为某些咨询、计算机培训以及服务公司使用的基本标准。ISO 9003 适用于汇编和测试运行情况的标准，目前已不再使用。

2) 软件能力成熟度模型标准

不断改进软件开发过程是软件工程的基本原理之一。许多软件开发案例都说明这样一些事实：软件产品能否按开发计划顺利完成、软件质量能否得到完全保证，在很大程度上取决于软件开发组织能否妥善定义并严格执行其软件工程。因此，自 20 世纪 80 年代中期以来，国际软件产业界逐渐重视对软件过程的研究，并且取得了重大突破，其标志就是 1987 年美国卡内基·梅隆大学软件工程研究所（Software Engineering Institute, SEI）以 W.S.Humphrey 为首的研究小组发表的研究成果“承包商软件工程能力的评估方法”。1991 年，该成果又进一步发展成为软件过程能力成熟模型（Capability Maturity Model for Software, SM-CMM 或者 CMM），即 CMM 1.0，又经过实践和改进，于 1993 年 2 月修改为 CMM 1.1。

SEI 给 CMM 下的定义是：“对于软件组织在定义、实现、度量、控制和改善其软件过程的进程中各个发展阶段的描述。这个模型便于确定软件组织的现有过程能力和查找出软件质量及过程改进方面的最关键的问题，从而为选择过程改进战略提供指南。”

CMM 1.1 模型的概要如表 4.29 所示。

表 4.29 CMM 1.1 模型的概要

过程能力等级	特 点	关键过程域
1.初始级	软件过程的特点是无秩序的，有时甚至是混乱的，对过程几乎没有定义，成功取决于个人的努力，管理是反应式（消防式）的	
2.可重复级	已建立基本的项目管理过程去跟踪成本、进度和功能特性。已制定必要的过程纪律，能重复以前类似应用项目取得的成功	需求管理、软件项目策划、软件项目跟踪和监督、软件子合同管理、软件质量保证、软件配置管理

续表

过程能力等级	特 点	关键过程域
3.已定义级	已将软件管理和工程方面的过程文档化、标准化，并综合成“组织的标准软件过程”。全部项目均使用组织标准软件过程的一个经批准的剪裁版本，来开发和维护其软件	组织过程焦点、组织过程定义、培训大纲、集成软件管理、软件产品工程、组间协调、同行专家评审
4.定量管理级	收集对软件过程和产品质量的详细测量数据，对软件过程和产品都有定量的了解和控制	定量的过程管理、软件质量管理
5.优化级	能通过过程的量化反馈和先进的新思想、新技术，来自觉地促使软件过程的不断改进和优化	缺陷预防、技术变更管理、过程变更管理

迄今为止，CMM 在美国已成为事实上的标准，美国许多承担政府重大软件项目的公司都一直按照 CMM 模型不断改进其软件过程以提高软件能力。鉴于 CMM 的巨大应用前景，SEI 已在美国注册了 CMM 的专利和商标。同时，围绕以 CMM 为基础的软件过程评估和软件能力评价建立了从审核员培训到提供评估和评价的一整套服务体系。目前，CMM 模型的原理和作用已得到国际公认，它不仅可用来评估软件开发单位的能力，更重要的是可供软件开发单位进行自我评估，并且找出提高本单位软件开发能力的最有效途径。目前，该模型已在北美、欧洲和日本等国家及地区得到了广泛应用。例如，日本和韩国的许多大型信息技术骨干企业纷纷采纳了 CMM 模型及其相关标准。日本的富士通公司已根据 CMM 模型及其相关标准，自行发展了 SDEM-90 (Software Development Engineering Methodology) 标准。20 世纪 90 年代，国际标准化组织经过调查，确定国际软件产业界需要关于软件过程评估的一项国际标准，并于 1993 年开始组织制定软件过程评估标准，并于 1998 年 10 月发表了 ISO/IEC TR 15504 “信息技术——软件过程评估 (Software Process Assessment, SPA)” 标准，该标准由概念和介绍指南、过程和过程能力的参考模型、评估、评估指南、评估模型和标识指南、审核员资格指南、过程改进指南、确定承包方过程能力的使用指南、术语九个部分构成。

4.6 信息系统安全管理

本节主要介绍信息系统安全管理方面的基础知识。

4.6.1 信息系统安全概述

根据 1994 年颁布的《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》，计算机信息系统是指由计算机及其相关的和配套的设备、设施（含网络）构成的，按照一定的应用目标和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人—机系统。

信息系统主要由实体和信息两大部分组成。实体是指实施信息的收集、传输、存储、加工处理、分发和计算的计算机及其外部设备和网络，主要由计算机系统（包括硬件系统和软件系统）和通信系统（包括工作站、计算机网络以及通信网络）组成。信息是指存储在计算机及其外部设备上的程序和数据。

1. 计算机信息系统安全的含义

根据国务院在 1994 年 2 月份颁布的《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》，可将信息系统安全定义如下：“保障计算机及其相关和配套的设备、设施的安全以及运行环境的安全，保障信息的安全，保障计算机功能的正常发挥，以维护计算机信息系统的安全运行。”

信息系统的安全性主要体现在以下四个方面：①保密性。保密性是指确保信息系统中的信息不被外露。②可控制性。可控制性是指可以控制授权范围之内的信息流向和行为方式。③可审查性。可审查性是指对已经出现的系统安全问题能够提供调查的依据和手段。④抗攻击性。抗攻击性是指抵抗来自系统外部的各种非法访问、使用或破坏行为的能力。

2. 计算机信息系统的脆弱性

计算机信息系统本身存在着一定的脆弱性，常被非授权用户不断利用。他们对计算机系统进行非法访问，使信息系统中存储的信息遭到威胁和破坏。此外，计算机还容易受各种自然灾害和误操作的破坏。认识计算机信息系统的脆弱性，可以找出有效的措施以确保计算机信息系统的安全。

1) 信息系统诸环节中存在的不安全因素

信息系统的各个环节中都可能存在不安全因素。例如，①数据输入部分。数据质量的好坏影响着信息系统的安全性，但在输入数据的过程中，数据很容易被人篡改或者输入虚假数据，即存在“GIGO（垃圾进，垃圾出）”现象。②数据处理部分。由于数据处理部分的硬件设备容易遭受破坏或者被人偷盗，同时这些设备本身因受电磁干扰或者电磁辐射等因素的影响而造成信息泄露，所以数据处理部分也存在不安全因素。③通信线路。由于通信线路容易遭受破坏或者被人偷盗，线路上的信息容易被人截获，同时这些设备本身因受电磁干扰或者电磁辐射等因素的影响而造成信息泄露，所以信息系统中的通信线路也同样存在不安全因素。④软件部分。由于信息系统中的软件部分（包括操作系统、数据库系统以及各种程序）都容易被人修改或者遭到破坏，因而信息系统中的软件部分存在不安全因素。⑤输出部分。由于信息系统中输出部分的硬件设备容易遭受破坏或者被人偷盗，同时这些设备本身因受电磁干扰或者电磁辐射等因素的影响而造成信息泄露，所以输出部分也存在不安全因素。⑥存取控制部分。目前，计算机信息系统的安全存取控制功能还较弱。

2) 计算机信息系统脆弱性的表现

计算机信息系统脆弱性的主要表现包括：①介质存储密度大。目前，信息系统中用来存储数据信息的存储介质主要包括磁盘、磁带、光盘等，尽管这些存储介质具有携带方便、存储密度大等众多优点，但由于它们容易受到意外损坏，所以存储在其中的大量信息有可能会被丢失或者破坏。②数据可访问性。如果条件具备，则任何用户都可以访问信息系统中的全部或者部分数据，并且能够按其意愿复制、删改甚至破坏其中的数据信息。③信息聚生性。信息系统中的大量相关信息被收集在一起以便高效地处理和利用，但这样做也存在安全性方面的风险，一旦意外情况发生则存储在其中的信息就会遭到不同程度的损害或者破坏。④保密困难性。在计算机技术日新月异的今天，信息系统中预

先采取的各种安全技术措施都有可能被黑客们突破,所以信息系统的保密性都不是绝对的而是相对的。⑤介质具有剩磁效应。剩磁效应是指存放在某种存储介质中的信息内容不可能被彻底清除干净,总会存在一定量的残留信息。如果介质中的这些残留信息被非法利用,则会造成信息泄露,从而影响信息系统的安全性。⑥电磁泄漏性。电磁泄漏性是指计算机及其相关设备工作时所产生的电磁辐射以及计算机的电源线、信号线、地线等产生的传导发射。实验证明:任何人都可以借助某种特定的接收设备在一定范围内接收到计算机信息系统中的辐射信息,从而造成有价值的敏感信息被泄露。⑦通信网络有弱点。通信网络自身存在着一定的缺陷,如果不加以保护,则未授权用户就有可能从系统外部访问系统内部的数据信息,同时通信线路和网络还存在被搭线窃听或者破坏等可能性,所有这些因素都在一定程度上增加了信息系统的不安全性。计算机信息系统的脆弱性对信息系统安全构成了潜在的危险,这些脆弱性如果被人利用则会使信息系统的资源受到很大损失。

3. 影响计算机信息系统安全的因素

计算机信息系统面临着多方面不安全因素的影响,可将影响信息系统安全的主要因素分成自然因素和人为因素两种类型。

1) 自然因素

自然因素是指因自然力造成的影响信息系统安全性的因素,可将其进一步细分为自然灾害、自然损坏和环境干扰。自然灾害是指因火灾、地震、风暴、水灾、雷击、静电和鼠害等造成的事故和损失。自然损坏是指因计算机信息系统本身的脆弱性造成的威胁。例如,元器件失效、设备故障、设计不合理、保护功能差和整个系统不协调等影响计算机信息系统安全的因素。环境干扰是指高低温冲击、电压过高或过低、振动冲击、电磁波干扰、辐射干扰等因素。

2) 人为因素

人为因素可分为无意损坏和有意破坏两种类型。无意损坏是指由于人的疏忽大意而造成对信息系统的各种损坏。有意破坏是指直接破坏信息系统中的各种设备设施,或是非法窃取或使用信息系统中的资源或者信息,由此造成对信息系统的各种破坏。

4. 计算机信息系统的安全对策与安全措施

1) 信息系统安全对策的一般原则

信息系统安全对策的一般原则包括:①综合平衡原则。综合平衡原则要求对信息系统的实际情况、威胁、风险和代价进行定性和定量相结合的分析,找出薄弱环节,制定规范。②整体性原则。对计算机信息系统的安全对策,应该用系统的观点进行综合分析,贯彻整体性原则。整体性原则要求从系统综合、整体角度去分析计算机信息系统诸环节(包括人、设备、软件、数据、网络等)的安全情况,并采取相应的防范措施。③易操作性原则。计算机信息系统的许多安全措施需要由人来完成,如果措施过于复杂,则对完成安全操作的人要求很高。易操作性原则要求降低安全操作的复杂程度。④适应性原则。适应性原则要求计算机信息系统的安全措施能够较容易适应系统的变化情况,或者用较小的代价即可适应各种变化情况。此外,还需要考虑出现不安全情况时可以采

取的措施。⑤可评估性原则。可评估性原则要求对计算机信息系统所采取的安全措施应该能预先评价,并有相应的评价规范和准则。

2) 计算机信息系统安全策略的职能

计算机信息系统安全策略的职能可以概括为限制、监视和保障三个方面的内容。限制职能是指限制那些非法的、偶然的和非授权的信息活动,支持正常的信息活动。监视职能是指监视信息系统的运行,如果发现异常的信息活动或设备故障,则进行必要的、法律的、行政的或者技术的处理。保障职能是指保障信息系统资源和各类数据以及信息的完整性、可靠性和可用性。

3) 信息系统的安全机制

信息系统的安全策略确定以后,就需要有不同的安全机制来实施。典型的信息系统安全机制包括以下十种机制:①数据加密机制。数据加密机制是许多安全机制和安全服务的基础。通过加密和解密,不仅可以实现数据安全存储和安全传输,而且可以实现身份鉴别、数据完整性、不可否认等,从而确保信息的安全。②数字签名机制。数字签名机制用于实现抗抵赖和不可否认服务,还用于鉴别对方身份真实性等特殊服务的场合。③访问控制机制。访问控制机制实施对资源的访问加以限制的策略,即规定出不同主体对不同客体对应的操作权限。只允许被授权用户访问敏感资源,拒绝未授权用户的访问。④数据完整性机制。数据完整性机制保护单个数据单元和整个数据单元数的完整性,包括各种信息流错误检验、校验等技术。⑤鉴别交换机制。鉴别交换机制是指信息交换双方之间的相互鉴别。如果交换双方和通信手段都可以信任,则通过口令进行鉴别;如果交换双方可信,而通信手段不可靠,则通过密码技术加以保护;如果交换双方互不信任,则可使用数字签名等技术来实现抗抵赖服务。⑥路由选择机制。通过路由选择机制,可以保证数据只在物理上安全的路由上传输,并确保机密信息只在具有适当保护措施的路由上传输。⑦抗信息流分析机制。抗信息流分析机制通过产生伪通信业务,将每天的数据单元通信量填充到预定的数量,来防止通过通信业务流分析获取信息。⑧公证机制。公证机制需要有可信任的第三方,来确保两个实体之间的性质(如信息的来源、发送、接收时间、完整性等)不断发生变化。⑨环境安全机制。物理环境的安全是确保信息系统安全的重要措施。环境安全机制要求有适应不同策略要求的信息系统保护措施。⑩审查与控制机制。审查与控制机制是指通过制定、执行和实施各种管理制度以及安全保护条例来实现信息系统的安全防护措施。

4) 信息系统的安全策略

信息系统所采取的安全策略主要包括法规保护、行政管理、人员教育、技术措施四个方面的内容。

有关信息系统的法规可分为社会规范和技术规范两种类型。社会规范是指调整信息活动中人与人之间的行为准则。与信息系统相关的社会规范主要包括保密法、数据保护法、计算机安全法、计算机犯罪法等。技术规范是指调整人与自然界之间关系的准则。与信息系统相关的技术规范主要包括计算机安全标准、网络安全标准、操作系统安全标准、数据和信息安全标准、电磁兼容性标准、电磁泄漏极限标准等。

行政管理是指根据信息系统实践活动情况,为了维护系统安全而建立和制定的各种

规章制度和职能机构，这些制度主要包括组织制度、人员制度、运行维护和管理制度、计算机处理的控制与管理制度、机房保卫制度等。

与信息系统安全相关的人员教育，是指对信息系统相关的各种工作人员进行全面的保密教育、职业道德教育以及法制教育。

安全技术措施是计算机信息系统安全的重要保证。与信息系统安全相关的技术措施涉及面较广，不仅包括计算机信息系统实体，而且涉及数据安全、软件安全、网络安全、运行安全以及防病毒技术。安全技术措施应该贯彻于计算机信息系统的分析、设计、实施、运行、维护和管理各个阶段。

4.6.2 信息系统面临的威胁和攻击

由于信息系统涉及有关国家安全的政治、经济和军事情况以及一些工商企业单位与私人的机密和敏感信息，所以它不仅成为国家和某些部门的宝贵财富，而且成为敌对国家、组织，以及非法用户威胁和攻击的主要对象。

由于计算机信息系统主要由实体和信息两部分组成，所以信息系统面临的威胁和攻击主要包括对实体的威胁和攻击以及对信息的威胁和攻击这两部分内容。此外，计算机犯罪和计算机病毒这两种形式严重危害着信息系统的安全，它们均包括了对计算机信息系统实体和信息这两个方面的威胁和攻击。

1. 对信息系统实体的威胁和攻击

计算机信息系统实体主要由计算机本身、计算机外部设备以及通信网络（计算机网络）三部分组成。因此，对信息系统实体的威胁和攻击主要包括对计算机本身的威胁和攻击、对计算机外部设备的威胁和攻击、对计算机网络的威胁和攻击三个方面的内容。对信息系统实体造成威胁和攻击的主要影响因素包括各种自然灾害、人为破坏、设备故障、场地和环境因素、电磁干扰、电磁泄漏、战争破坏、存储介质的被盗和散失等。有关对计算机信息系统实体威胁和攻击方面的例子比比皆是，下面简要介绍一下这三个方面的威胁和攻击。

1) 对计算机本身的威胁和攻击

例如，沈阳铁路局某计算机控制系统连续三次遭雷击，损坏主机和终端设备，使机车编组作业中断，严重影响了铁路运输秩序。

2) 对计算机外部设备的威胁和攻击

例如，1978年8月，山东济南某银行办事处计算机仓库失火，烧毁仓库内存储的所有计算机设备，直接经济损失高达55万元。

3) 对计算机通信网络的威胁和攻击

例如，在1991年海湾战争爆发以前，美军计算机专家利用伊拉克从法国进口计算机打印机用于其防空系统的机会，在伊拉克的打印机内换装了带有计算机病毒的一套芯片。海湾战争打响以后，美军将计算机病毒激活，使伊拉克防空系统瘫痪，从而确保了美军空袭的成功。

对计算机信息系统实体威胁和攻击，不仅会造成国家财产的重大损失，而且会使存储在信息系统中的机密信息严重泄露和破坏。因此，对计算机信息系统实体的保护是确保信息系统安全的首要一步，也是防止对信息威胁和攻击的重要屏障。

2. 对信息的威胁和攻击

对信息的威胁和攻击主要包括信息泄露和信息破坏两种形式。

所谓信息泄露，是指用户非法获得目标信息系统中的信息（特别是敏感信息），造成信息泄露事件。信息泄露事件很多。例如，1990年10月，美国三名工作人员利用政府的计算机窃取军事机密信息，非法获得了大量军事文件以及联邦政府调查局关于菲律宾总统马科斯及其密友的敏感信息。

所谓信息破坏，是指因偶然事故或者人为破坏而使信息系统中的信息被非法修改、删除、增加、伪造或者复制，从而破坏了信息的正确性、完整性以及可用性。其中，偶然事故包括以下几种可能情况：因软硬件故障引起的安全策略失效；因工作人员的误操作而使系统出错并造成信息严重破坏；因自然灾害的破坏而造成计算机系统受到严重破坏；因环境因素的突然变化而使系统信息出错、丢失或者破坏。人为破坏主要有以下几种手段：利用系统本身的脆弱性；滥用特权身份；不合法地使用；修改或者非法复制系统中的数据。

信息破坏方面的例子屡见不鲜，由此造成的损失也是极其巨大的。例如，1987年，美国马萨诸塞州技术学院的一名学生利用计算机连入美国政府机构的数据网，非法复制了北美战略防空司令部和美国空军司令部的大量机密信息，并造成政府数据网阻塞，导致系统崩溃。

对信息进行人为的故意破坏或者窃取称为信息攻击。如果按攻击方法划分，则可将信息攻击细分为被动攻击和主动攻击两种类型。

被动攻击是指以窃密为主要目的的攻击形式，其主要攻击方法包括：①直接侦收。利用电磁传感器或者隐藏的收发信息设备直接侦收或者搭线侦收信息系统的中央处理机、外围设备、终端设备、通信设备或者线路上的信息。②截获信息。指利用系统设备的电磁辐射截获信息。③合法窃取。利用合法用户身份，设法窃取未被授权的信息。④破译分析。对于已经加密的机要信息，利用各种破译手段，获得机密信息。⑤从遗弃的信息介质中分析获取信息。例如，从信息中心丢弃的打印纸、统计报表、软盘片等中分析获得有用信息。由于被动攻击是在不干扰系统正常工作的情况下侦收、截获、窃取系统信息，所以它通常不容易被用户察觉出来，攻击的持续性和危害性均较大。

主动攻击是指以篡改信息为主要目的的攻击形式，其主要攻击方法包括：①窃取并干扰线路信息。②返回渗透。有选择地截获系统中央处理机的通信，再将伪信息返回系统用户。③线间插入。当合法用户已占用信道但终端设备还没有动作时，插入信息进行窃听或者信息破坏活动。④非法冒充。采取各种方法和手段，窃取合法用户的标识符，冒充合法用户进行窃取或者信息破坏。⑤内部攻击。信息系统内部人员窃取机密信息，毁坏系统数据等。主动攻击不仅能够窃密，而且威胁到信息的完整性和可靠性，它通过采用各种方式，有选择地修改、删除、添加、伪造和重排信息内容，造成信息破坏。

3. 计算机犯罪

计算机犯罪是一种新的社会犯罪形式,目前还没有形成一个公认的计算机犯罪定义。一般认为,计算机犯罪是指行为人故意实施以计算机资源为对象或者以计算机为工具危害计算机产业的正常管理秩序,违反计算机软件保护及信息系统安全保护制度等法规,侵害与计算机有关权利人的利益,以及其他危害社会、情节严重的行为。

1) 计算机犯罪的类型

根据1997年12月最高人民法院发布的《关于执行〈中华人民共和国刑法〉确定罪名的规定》,将中国的计算机犯罪分为两种,即非法侵入计算机信息系统罪和破坏计算机信息系统罪。非法侵入计算机信息系统罪是指违反国家规定,非法侵入国家事务、经济建设、国防建设、尖端科学技术等领域的计算机信息系统的行为。破坏计算机信息系统罪是指违反国家规定,对计算机信息系统进行删除、修改、增加、干扰,造成计算机信息系统不能正常运行,对计算机信息系统中存储、处理或者传输的数据和应用程序进行删除、修改、增加的操作以及故意制作、传播计算机病毒等破坏性程序,影响计算机系统的正常运行,造成严重后果的行为。

根据《中华人民共和国刑法》第285条规定,犯非法侵入计算机信息系统罪者,处三年以下有期徒刑或者拘役。《中华人民共和国刑法》第286条规定,犯破坏计算机信息系统罪者,处五年以下有期徒刑或者拘役;后果特别严重的,处五年以上有期徒刑。

2) 计算机犯罪的特征

与传统犯罪形式相比,计算机犯罪具有以下明显特征:①犯罪方法新。近年来计算机犯罪分子作案时,大多采用了先进的电子扫描、电子跟踪等技术手段或方法,这些都是传统犯罪所无法比拟的。②作案时间短。犯罪分子只需要向计算机输入相关指令,就可以在很短的时间内完成计算机犯罪,甚至可在瞬间完成。③不留痕迹。犯罪分子作案时通常不留痕迹,使一般人很难觉察到计算机内部软件上发生的变化。据统计,99%的计算机犯罪不被人们发现。另外,在受理的这类案件中,侦查工作和犯罪证据的采集都非常困难。④内部人员犯罪比例增加。目前,许多单位、部门建立了自己的计算机信息网络系统,使用统一的应用软件,并配备专业操作人员和技术维护人员,这些人熟悉业务,了解计算机系统的运行机制,并有可能在长期的操作过程中发现系统的薄弱环节,有些操作人员往往会采取破坏本单位和行业内其他单位计算机系统的手段进行报复,或者以计算机系统为工具从事盗用系统资源、虚设账目、挪用资金等活动,以达到个人获利的目的。⑤犯罪区域广。计算机犯罪通常不受地域空间的限制。罪犯通过计算机网络可从远端进行威胁或者攻击,涉及的范围极广,影响极大。例如,计算机犯罪研究专家D.B.Parker就指出计算机犯罪是一个世界问题,凡是有计算机的地方都会发生计算机犯罪。⑥利用漏洞作案。计算机犯罪者都是利用现有计算机信息系统中存在的各种安全漏洞进行作案,并造成系统机密信息的窃取或者计算机系统的破坏。

3) 计算机犯罪的危害

就国内已经破获的计算机犯罪案件来看,作案人主要是为了非法占有财富和蓄意报复,因而其主要目标集中在金融、证券、电信、大型公司等重要经济部门和单位,其中以金融、证券等部门尤为突出。这些部门的共同之处就是其业务的开展大都建立在计算

机网络上，实行电脑记账处理业务，网络内部通存通兑，实现了财富数字化和金融电子化，而这些账目每天都会发生很大的变化。

从国外计算机犯罪的情况来看，计算机犯罪已经形成了一定的规模和气候，日益增长的计算机犯罪活动已构成对国家安全和防御、政治经济、科学技术、社会生活的严重破坏和危害。国外计算机犯罪的目标也主要集中在机密信息系统和金融信息系统。

国际计算机安全专家认为，计算机犯罪社会危害性的大小，既取决于计算机信息系统的社会作用，也取决于社会资产计算机化的程度以及计算机普及应用的程度，其作用越大则计算机犯罪的社会危害性也越大。

【案例 4-10：金融计算机犯罪典型案例】2003 年 10 月 5 日 13 时 12 分，定西地区临洮县太石镇邮政储蓄所的营业电脑一阵黑屏，随即死机。营业员不知何故，所长以为电脑出现了故障，向上级报告之后，没太放在心上。17 日，电脑经过修复重新安装之后，工作人员发现打印出的报表储蓄余额与实际不符。经过对账发现，5 日 13 时发生了 11 笔交易、总计金额达 83.5 万元的异地账户是虚存（有交易记录但无实际现金）。当储蓄所几天之后与开户行进一步联系时，发现存款已经分别于 6 日、11 日被人从兰州、西安两地取走了 37.81 万元，他们这才意识到问题的严重性，于 10 月 28 日向临洮县公安局报了案。县公安局经过初步调查，基本认定这是一起数额巨大的金融盗窃案，随即向定西公安处汇报。公安处十分重视，立即制订了详细的侦查计划，组成专案组，全力侦查此案，并上报省公安厅。面对特殊的侦破任务，专案组兵分两路，一方面在省、市邮政局业务领导和计算机专家的协助下，从技术的角度分析黑客作案的手段以及入侵的路径；另一方面，使用传统刑侦方法，大范围调查取证。专案组首先对有异常情况的 8 个活期账户进行了调查，发现都属假身份证储户。此时，技术分析的结果也出来了，经过大量网络数据资料的分析，发现作案人先是以会宁邮政局的身份登录到永登邮政局，然后再以永登邮政局的名义登入临洮太石邮政储蓄所。专案组对会宁邮政局进行了调查，发现该局系统维护人员张少强最近活动异常。暗查发现，其办公桌上有一条电缆线连接在了不远处的邮政储蓄专用网络上。专案组基本确认，张少强正是这起金融盗窃案的主谋。11 月 14 日 22 时，张少强在其住所被专案组抓获。

经过审问，张少强交代了全部犯罪事实。10 月 5 日，张少强在会宁利用笔记本电脑侵入邮政储蓄网络以后，非法远程登录访问临洮太石邮政储蓄所的计算机，破译对方密码之后进入操作系统，以营业员身份向自己 8 月末预先在兰州利用假身份证开设的 8 个活期账户存入了 11 笔共计 83.5 万元的现金，并在退出系统前删除了营业计算机的打印操作系统，造成机器故障。第二天，他在兰州 10 个储蓄网点提取现金 5.5 万元，并将 30.5 万元再次转存到他所开设的虚假账户上。10 月 11 日，张少强乘车到西安，利用 6 张储蓄卡又提取现金 1.8 万元。至此，这件远程金融盗窃案告破，83.5 万元完璧归赵。

思考题：

- (1) 本案例中的情形属于哪种类型的计算机犯罪？
- (2) 试分析本案例中的张少强为什么能够轻易得手。

4.6.3 信息系统安全技术

本小节简要介绍信息系统安全技术的主要内容。

1. 信息系统安全技术的主要内容

信息系统安全技术主要包括实体安全技术、数据安全技术、软件安全技术、网络安全技术、安全管理技术、计算机犯罪防范技术、计算机病毒防治技术、信息系统安全评价技术等多方面的内容。

1) 实体安全技术

信息系统的实体安全技术是指在全部计算机和通信环境中,为了确保信息系统安全运行,确保系统在信息的采集、传输、存储、处理、显示、分发和使用等过程中不被丢失、泄露和破坏,而对计算机信息系统采取的各种技术措施。

2) 数据安全技术

数据安全技术是指为了保证信息系统中的数据免遭破坏、修改、泄露和窃取等威胁和攻击而采取的各种技术方法,主要包括口令保护技术、存取控制技术、数据加密技术等。

3) 软件安全技术

软件安全技术是指为了确保信息系统中的软件免遭破坏、非法复制和使用而采取的各种技术和方法,主要包括口令的控制与鉴别技术、软件加密技术、软件防复制技术、防动态跟踪技术等。

4) 网络安全技术

网络安全技术是指为了确保计算机网络及其节点的安全而采取的各种技术和方法,主要包括数据加密技术、访问控制技术、数字签名技术、密钥管理技术、防火墙技术、通信流分析控制技术等。

5) 安全管理技术

安全管理技术是指通过对系统运行管理来提高系统安全性的各种技术和方法,包括信息系统的安全管理、机房环境的监测和维护等。

6) 计算机犯罪防范技术

计算机犯罪防范技术是指通过一定的技术手段和方法,杜绝计算机犯罪的发生,并在计算机犯罪事件发生后能及时提供犯罪的有关活动信息,自己跟踪或者侦查犯罪,制裁打击犯罪分子。

7) 计算机病毒防治技术

计算机病毒防治技术是指为了解除计算机病毒对信息系统的安全性威胁而采取的各种技术和方法。

8) 信息系统安全评价技术

由于计算机信息系统的安全是相对的,很难得到绝对安全的信息系统,而且计算机系统的安全是效果、代价、威胁、风险等多种因素平衡的结果。因此,不同的系统、不同的任务和功能、不同的规模和不同的工作方式,需要采取不同的安全评价标准进行评价。

2. 计算机信息系统实体安全

信息系统的实体安全主要包括场地环境安全、设备安全、存储介质安全三个方面的内容。

1) 场地环境安全

要确保计算机信息系统的安全，必须保证计算机信息系统实体有一个安全的环境条件，主要包括机房环境条件、计算机安全等级、机房场地环境的选择、机房的建造、计算机的安全防护等内容。

2) 设备安全

要选择稳定可靠、抗震防潮、抗电磁辐射和静电能力强、对环境条件的要求尽可能低的各种设备。此外，还应该对计算机系统设备、通信与网络设备等采取一定的安全措施，主要包括计算机系统的可靠性技术、故障诊断及维护技术、抗电磁干扰技术、防电磁泄漏技术、实体的访问控制技术等内容。

3) 存储介质安全

计算机信息系统中的信息大都存储在特定的存储介质中，所以存储介质的安全是确保计算机信息系统安全的一项重要内容。目前的存储介质主要有磁盘、磁带、光盘等，必须对它们建立一套严格的科学管理制度和管理方法。存储介质的主要防护要求有防火、防高温、防潮、防霉、防水、防震、防电磁场、防盗等。

3. 数据库安全技术

1) 数据库安全概述

数据库的安全性是指保护数据库，以防止因恶意破坏和非法存取而造成数据的泄露、更改或者破坏。数据库系统在给广大用户带来方便的同时，也在安全方面提出了更高的要求。数据库安全之所以重要，主要来自以下三个方面的原因：①如果不对用户权限加以限制，则整个数据库中的数据就会面临因越权访问而造成的信息泄露。②由于数据库中数据的冗余度小，所以一旦数据库被篡改则原来存储的数据就会遭到破坏。③数据库的安全还涉及应用软件和数据的安全。

数据库安全最基本的要求是要保证数据的安全，其安全特点主要表现在以下几个方面：①数据库需要保护的客体较多，其安全管理要求各不相同。②数据库中数据的生命周期较长，需要长期保护的数据其安全要求也会更高一些。③计算机网络系统的开放性严重威胁着数据库的安全。④数据库系统受保护的客体通常具有复杂的逻辑结构，而后者可能会映射到同一物理数据客体上。⑤不同的结构层有不同的安全保护要求。⑥要防止数据因语义、语法等方面的原因而导致数据库在安全方面存在着漏洞。⑦要防范由数据库中的非敏感数据推导出敏感数据的推理攻击。

2) 数据库的安全控制技术

为了使数据库管理系统能够有效地运行，确保数据库的安全，必须建立相应的数据库安全机制，即要求数据库系统在一个安全的操作系统和可靠的数据库管理系统的基础上运行。

数据库安全性控制技术主要包括：①口令保护技术。为了确保数据库的安全性，一

般应该对数据库的不同模块设置不同的口令,为不同用户设置不同的口令级别。②数据加密技术。数据加密技术是确保数据库安全的一种重要措施,主要用来对传输和存储过程中的数据提供安全性保护手段。③存取控制技术。存取控制技术主要用来确保用户只能存取他有权存取的数据,通常采取两种措施,一是识别并验证用户的身份,二是决定用户的访问权限。

【案例 4-11: 工程师侵入北京移动数据库获利】程稚瀚是山东人,大学毕业后一直从事软件研发。在华为公司工作期间,他曾为哈尔滨、辽宁、西藏等多家移动公司做过技术工作。案发时,他在 UT 斯达康(中国)有限公司深圳分公司担任工程师。在对公安机关的供述中,程稚瀚称他侵入北京移动数据库仅仅是因为“好玩”。他说,2005 年 3 月份,他出差到海南期间,突然想测试一下中国移动网络安全系统的安全程度。随即,程稚瀚利用他为西藏移动公司做技术时使用的密码(该密码自程稚瀚离开后一直没有更改过),轻松地进入了西藏移动公司的服务器。通过西藏移动公司的服务器,程稚瀚又跳转到北京移动公司数据库并取得数据。从 2005 年 3 月至 7 月,程稚瀚先后 4 次侵入北京移动公司数据库,修改充值卡的时间和金额,将已充值的充值卡状态改为未充值,共修改复制出上万个充值卡密码。他还将盗出的充值卡密码通过淘宝网出售,共获利 370 余万元。2005 年 7 月,由于一次“疏忽”,程稚瀚将一批充值卡售出时忘了修改使用期限,使用期限仍为 90 天。购买到这批充值卡的用户因无法使用便投诉到北京移动公司,北京移动公司才发现有 6600 张充值卡被非法复制,立即报警。2005 年 8 月 24 日,程稚瀚在深圳被抓获,所获赃款全部起获。

思考题:请你结合本案例材料,谈谈中国移动公司在数据库安全方面应该注意哪些问题?可以采取的数据库安全技术有哪些?

4. 数据加密技术

1) 数据加密技术概述

数据加密变换又称密码学,它是一门历史悠久的技术,目前仍是计算机系统对信息进行保护的一种最可靠的方法。它利用密码技术对信息进行变换,实现信息隐蔽,从而保护信息的安全。

密码学主要研究通信保密,而且仅限于计算机及其通信保密,其基本思想就是伪装信息,使未授权者不能理解其含义。因此,如果了解数据加密技术,则需要先弄清楚以下几个基本概念。所谓伪装,就是对传输的信息(计算机中的数据和软件等)进行一组可逆的数据变换。伪装前的原始信息称为明文(Plaintext, P),伪装后的信息称为密文(Ciphertext, C)。所谓数据加密(Encryption, E),是指按确定的加密变换方法(加密算法 E_K)对需要保护的明文(P)进行处理,使其成为难以识读的密文(C),可用函数式表示为: $E_K(P) = C$ 。所谓数据解密(Decryption, D),是指将密文(C)用对应的解密变换方法(解密算法 D_K)法进行处理,将其恢复成可以识读的明文(P),用函数式表示则为: $D_K(C) = P$ 或者 $D[E_K(P)] = P$ 。所谓密钥(Key, K),是指控制加密算法和解密算法实现的关键信息,它是数据加密技术的核心,通常表现为一组数字、符号、图形或者代表其自身的任何形式的电信号。一般情况下,加密和解密算法的操作都是在一

组密钥的控制下进行的, 分别称为加密密钥 (记做 K_e) 和解密密钥 (记做 K_d)。加密和解密过程组成加密系统, 明文和密文统称为报文。

无论其形式多么复杂, 任何加密系统至少应该包含明文空间、密文空间、密钥空间、加密算法、解密算法五个组成部分。明文空间是指待加密的全体报文的集合。密文空间是指加密后的全体报文的集合。密钥空间是指全体密钥的集合。加密算法是指一族由明文空间到密文空间的加密变换。解密算法是指一族由密文空间到明文空间的解密变换。信息加密系统的示意图如图 4.10 所示。

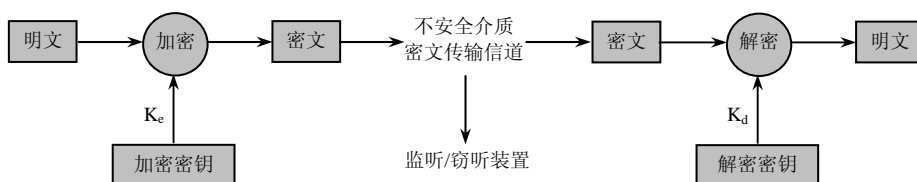


图 4.10 信息加密系统示意图

2) 数据加密的两种体制

如果按数据加密的体制划分, 则可将其分成单密钥体制和双密钥体制两种类型。

单密钥体制又称常规密钥密码体制, 它是指加密密钥和解密密钥相同或本质相同的体制。这种密码体制的加密算法运算速度快, 适合于加解密传输中的信息, 其中最为著名的单密钥算法是美国的数据加密标准 (DES 算法)。该标准由 IBM 公司研制, 美国商业部所属的国家标准局 (NBS) 于 1977 年正式批准并将其作为美国联邦信息处理的标准。尽管美国已经宣布这种算法不再作为美国加密的标准, 但这种算法已经广泛应用于世界各地 (包括中国) 的商业中。单密钥密码体制的缺陷是通信双方在进行通信前必须通过一个安全信道事先交换密钥, 这在网络应用中是不现实的, 而且单密钥体制无法保证信息的不可抵赖性。

DES 的工作原理可以表述为: 将明文分割成许多 64 位大小的块, 每个块用 64 位密钥进行加密。实际上, 密钥由 56 位数据位和 8 位奇偶校验位组成, 所以只有 2^{56} 个可能的密码。每块先用初始置换方法进行加密, 再连续进行 16 次复杂的替换, 最后再对其施用初始置换的逆运算。第 i 步的替换并不是直接利用原始的密钥 K , 而是由 K 与 i 计算出的密钥 K_i 。

双密钥体制又称公开密钥 (public key) 密码体制, 最早出现在 1976 年。其主要特点就是加密和解密使用不同的密钥, 每个用户保存着一对密钥 (公开密钥 PK 和秘密密钥 SK)。因此, 这种体制又称为非对称密钥密码体制。在这种体制中, PK 是公开信息, 用做加密密钥, 而 SK 需要由用户自己保密, 用做解密密钥。加密算法 (E) 和解密算法 (D) 也都是公开的。虽然 SK 与 PK 是成对出现的, 但不能根据 PK 计算出 SK 。公开密钥算法的特点如下: 用加密密钥 PK 对明文 X 加密后, 再用解密密钥 SK 解密, 即可恢复出明文, 或者写为: $D_{SK}[E_{PK}(X)] = X$ 。加密密钥不能用来解密, 即 $D_{PK}[E_{PK}(X)] \neq X$ 。在计算机上很容易产生成对的 PK 和 SK , 但从已知的 PK 不可能推导出 SK 。加密和解密的运算可以对调, 即 $E_{PK}[D_{SK}(X)] = X$ 。在公开密钥密码体制中, 最有名的一种是 RSA

体制, 它已被 ISO/TC 97 的数据加密技术分委员会 SC20 推荐为公开密钥数据加密标准。

RSA 加密算法是由隆·里维斯特 (Ronald L. Rivest, 1947—)、阿迪·沙米尔 (Adi Shamir, 1952—)、雷奥纳德·阿德尔曼 (Leonard M. Adleman, 1945—) 提出来的, 该算法主要基于以下两个事实: 一是已有确定某个数是不是质数的快速算法, 二是尚未找到确定一个合数的质因子的快速算法。

RSA 方法的工作原理概述如下: ①任意选取两个不同的大质数 p 和 q , 计算乘积 $r=p \times q$ 。②任意选取一个大整数 e , e 与 $(p-1) \times (q-1)$ 互质, 整数 e 用做加密密钥。注意: e 的选取是很容易的 (例如, 所有大于 p 和 q 的质数都可用做 e)。③确定解密密钥 d 。 $d \times e = 1 \bmod (p-1) \times (q-1)$ 。根据 e 、 p 和 q 可以很容易计算出 d 。④公开整数 r 和 e , 但是不公开 d 。⑤将明文 P (假设 P 是一个小于 r 的整数) 加密为密文 C , 计算方法是: $C = P^e \bmod r$ 。⑥将密文 C 解密为明文 P , 计算方法是: $P = C^d \bmod r$ 。但是, 只根据 r 和 e (不是 p 和 q) 要计算出 d 是不可能的。因此, 任何人都可以对明文进行加密, 但只有授权用户 (知道 d) 才可以对密文进行解密。

【例 4-11】选取 $p=3$, $q=5$, 试计算出 d 和 e 分别是多少。假定明文为整数 13, 请给出密文数字。

解: 如果选取 $p=3$, $q=5$, 则 $r=15$, $(p-1) \times (q-1)=8$ 。选取 $e=11$ (大于 p 和 q 的质数), 通过 $d \times 11 = 1 \bmod 8$, 计算出 $d=3$ 。

假定明文为整数 13。则密文 C 为: $C = P^e \bmod r = 13^{11} \bmod 15 = 1792160394037 \bmod 15 = 7$ 。因此, 复原文本 P 为: $P = C^d \bmod r = 7^3 \bmod 15 = 343 \bmod 15 = 13$ 。

由于 e 和 d 互逆, 所以公开密钥加密方法也可以用来对加密信息进行签名, 以便接收方能确定签名不是伪造的。RSA 算法是第一个能同时用于加密和数字签名的算法, 且易于理解 and 操作。

RSA 是研究最为广泛的一种公钥算法, 从提出到现在已经经历了各种攻击的考验, 并逐渐被人们所接受, 是目前最优秀的公钥方案之一。RSA 的安全性依赖于大数的因子分解, 但并没有从理论上证明破译 RSA 的难度与大数分解难度等价。

RSA 也存在着一些缺点。例如, RSA 产生密钥很麻烦, 并且受到素数产生技术的限制, 难以做到一次一密钥。另外, 分组长度太大。为了保证其安全性, n 至少要在 600 位以上, 运算代价很高, 运算速度较慢, 并且随着大数分解技术的发展, 这个长度还在不断增加, 不利于数据格式的标准化。目前, SET (Secure Electronic Transaction) 协议中要求采用 2048 位的密钥, 其他实体则使用 1024 位的密钥。

3) 代替密码与置换密码

在早期的单密钥体制中, 其密钥是由简单的字符串组成的, 只要有必要就可以经常改变密钥, 从而达到保密的目的。单密钥体制中有两种常用的密码, 即代替密码和置换密码。

代替密码就是将明文字母表中的每个字符替换为密文字母表中的字符。对应密文字母可能是一个, 也可能是多个。接收者对密文进行逆向替换即可得到明文。

代替密码主要有以下几种表现形式: ①单表代替密码。它又称简单代替密码, 或称单

字母代替，即明文字母表中的一个字符对应密文字母表中的一个字符，这是所有加密中最简单的方法。著名的恺撒（Caesar）密码就是一种简单代替密码，它的每一个明文字符都由其右边第三个（模 26）字符代替（例如，A 由 D 代替，B 由 E 代替，其他类推）。②多名码代替密码。多名码代替密码是指将明文字母表中的字符映射为密文字母表中的多个字符，早在 1401 年就由 Duchy Mantua 公司使用。③多音码代替密码。普莱费尔在 1854 年发明了多音码代替密码，即将多个明文字符代替为一个密文字符。比如，将字母“i”和“j”代替为“K”，将“v”和“w”代替为“L”。④多表代替密码。多表代替密码是指由多个简单代替组成，也就是使用了两个或两个以上的代替表。比如，使用有五个简单代替表的代替密码，明文的第一个字母用第一个代替表，第二个字母用第二个表，第三个字母用第三个表，依次类推，循环使用这五张代替表。著名的维吉尼亚密码就属于多表代替密码。

置换密码（Transposition Cipher）又称换位密码，它主要依据的是某种确定的算法，使明文中的各个字符“变位不变形”，即不改变明文中每个字符本身的形式，仅改变它在明文中的位置，将重新排列后的信息作为明文。

【例 4-12】假设明文 P_1 为“COMPUTERSANTIVIRUS”，密钥 K_1 为“SECURI”。用置换密码法对其进行加密，请写出主要步骤。

解：用置换密码法对其进行加密的主要步骤概述如下。

第一步，将密钥 K_1 中的每一个字母按英文字母表中的字顺进行排序并分别予以编号，结果如表 4.30 所示。计算 K_1 的字符数 N_{k_1} ， $N_{k_1}=6$ 。

表 4.30 置换密码法的加密步骤 1 的结果

S	E	C	U	R	I
5	2	1	6	4	3

第二步，将明文 P_1 按“从上到下，从左到右”的顺序排列，形成如表 4.31 所示的字符矩阵，每列的字符数等于 N_{k_1} 。

表 4.31 置换密码法的加密步骤 2 的结果

5	2	1	6	4	3
C	O	M	P	U	T
E	R	S	A	N	T
I	V	I	R	U	S

第三步，按密钥 K_1 规定的先后顺序依次读取表 4.30 中的字符，即可得到最终的密文 C_1 = “MSIORVTTSSUNUCEIPAR”。读取字符的具体顺序是：先读编号为“1”的列，再读编号为“2”的列，……，最后读编号为“6”的列。

5. 计算机软件安全技术

1) 软件安全性概述

计算机软件安全性是计算机信息系统安全性的重要内容，其重要性主要体现在以下两个方面：首先，软件是计算机信息处理系统的核心，它不仅是重要的系统资源，而且是使用计算机的重要工具。其次，软件是一种特殊的产品，它在信息系统安全中具有双

重性：一方面它是安全保护的对象，是安全控制的主要措施，同时它又是危害安全的重要途径和手段。

影响软件安全的主要形式包括：以软件为手段，获取未经授权或授权以外的信息；以软件为手段，阻碍信息系统的正常运行或用户的正常使用；以软件为对象，破坏软件完成指定功能；以软件为对象，非法复制软件。

软件安全的基本要求是指软件保护，即要禁止非法复制和使用软件以及防止非法阅读和修改软件。对软件产品进行保护，不仅可以有效地保护软件开发者的合法权益，调动软件开发者和经营者的积极性，而且可以促进软件技术和软件产业的健康发展。

2) 操作系统的安全控制手段

操作系统的安全控制手段主要有两种：一是隔离控制，二是访问控制。

隔离控制又可进一步细分为：①物理隔离（Physical Isolation）。各个进程使用不同的物理目标。②时间隔离（Temporal Isolation）。具有不同安全性要求的进程在不同的时间被执行。③加密隔离（Cryptographic Isolation）。每一进程对其数据和计算活动进行加密，使其他进程对它难于理解。④逻辑隔离（Logical Isolation）。操作系统不允许程序访问其授权以外的目标，使用户感到似乎没有其他进程的存在。

访问控制主要是为了确定对系统中各种资源的存取控制，也可将其进一步细分为：

①自主访问控制。自主访问控制是保护系统资源不被非法存取的一种有效方法。所谓自主，是指对其他主体具有授予某种存取权力的主体（用户）能够自主地将存取权授予其他主体。②强制访问控制。强制访问控制可以防止用户滥用自主访问控制，它是指系统管理员给主体和客体分配一个特殊的安全属性，这些属性通常不可以更改。在实施访问时，系统通过比较主体和客体的安全属性来决定主体能否存取某个客体。③有限型访问控制。对用户和资源作进一步区分，只有经过授权的用户才可以访问指定的系统资源。④共享/独占型访问控制。它将系统资源分成“共享型”和“独占型”两种类型，所有用户都可以使用共享型资源，但只有资源所有者才可以使用独占型资源。

3) 软件产品保护的法规与技术

目前，对软件产品主要采取法律保护和技术保护这两种保护方式。

法律保护方式是在违法行为发生后惟一能够采取的一种保护方式，它主要采取强制性的惩罚措施来弥补违法行为造成的损失，同时警戒遏止以后可能发生的类似行为。世界各国普遍采用版权方式或者修改、补充版权法来保护软件产品。

目前，软件产品的技术保护措施主要有：①硬件措施。比如，采用特殊标记的磁盘或者在磁盘上做上永久性标记的“软件指纹”，都可以有效地防止对软件的非法复制使用。②软件措施。比如，通过采取软件加密技术和反动态跟踪技术，可以有效地防止对软件产品的非法阅读和修改。③软硬件结合措施。比如，在计算机的主机或者扩充槽中装入特殊硬件装置来阻止用户对软件的非法复制，该硬件装置中含有标识码，加载专用程序后由加载程序读取该标识码，才能继续运行。

6. 计算机网络安全技术

按照数据通信和数据处理的功能，通常将计算机网络分成通信子网和资源子网两部分。其中，通信子网由具有交换功能的节点计算机和高速通信线路组成，它主要承担网

上的数据传输、交换和变换等通信处理工作；资源子网包括主计算机、终端、通信子网接口设备和软件等，它主要负责全网的数据处理和向网络用户提供网络资源和网络服务。

1) 网络系统的安全功能

网络系统的安全功能主要是指达到安全目标所需要具备的功能和规定。开放系统互联（OSI）安全结构附录中提出了对象认证（Authentication）、访问控制（Access Control）、数据保密性（Data Confidentiality）、数据完整性（Data Integrity）、不可抵赖性（Non Repudiation）五种安全功能。

对象认证功能提供了通信对等实体和数据源的认证。对等实体认证服务（Peer Entity Authentication）用于当两个开放系统对等层中的实体建立连接，或者数据传输阶段对对方实体的合法性进行判断，以防假冒。数据源认证服务（Data Origin Authentication）提供数据单元源的确证，该服务不提供对重复和修改数据单元的保护。

访问控制功能通常由安全策略所决定，它主要防止非授权使用系统资源。访问控制大体上可以细分为自主型访问控制和指定型访问控制两种类型。自主型访问控制的授权由网络资源的所有者或者创建者自主决定。指定型访问控制的授权则由网络管理者根据先前制定的安全方针与访问规则统一规定。

数据保密性功能的目的是为了保护系统之间交换的数据，防止因数据被截获而造成信息泄密。又可将其进一步细分为信息保密性、选择段保密性、业务流保密性三种类型。信息保密性是指保护数据库中的信息或者通信系统中的信息。选择段保密性是指在信息中保护被选择的数据段。业务流保密性是指防止攻击者通过观察业务流来得到敏感信息。

数据完整性功能可以防止非法用户对正常进行数据交换的数据进行修改、插入，以及在数据交换过程中可能存在的数据丢失等。

不可抵赖性功能主要是为了证实已经发生的操作，它可以进一步细分为数据来源证明、数据递交证明和公证。数据来源证明是指由接收者提供证据，防止信息发送者否认发送过信息。数据递交证明是指由发送者提供证据，防止信息接收的对象否认接收过信息。公证是指通信双方基于第三方的绝对信任，且第三方不能篡改信息。

2) 网络安全的主要技术措施

为了保证网络的安全，通常采取网络数据加密技术、网络存取控制技术、网络安全检测技术、网络有效性检测技术、防火墙技术、网络通信流分析控制技术、安全管理技术、端口保护技术等技术方法和措施。

网络数据加密是网络安全中最有效的信息保护措施。网络中数据加密的方式主要有链路加密、端一端加密以及混合加密三种方式。链路加密是对网络中两个相邻节点之间传输的数据进行加密保护。端一端加密是在一对用户之间的数据连续地提供保护，所以它要求各对用户采用相同的密钥。

所谓网络存取控制，是指对网上用户进行身份识别，防止非法行为的发生。存取控制主要通过口令控制、报文鉴别、数字签名等方式来实现。口令控制是操作最简单、投资最合适、实现最容易的一种存取控制技术。报文鉴别是指在两个通信实体之间建立通信联系之后，对每个通信实体收到的信息进行验证以保证所收到的信息是真实的。数字签名是在通信双方发生伪造、冒充、否认和篡改等情况时保持信息系统安全性的一种存

取控制技术。

安全性检测技术可以有效地防止来自非法用户的主动攻击和跟踪（包括计算机病毒对系统和文件的篡改以及内部人员对系统数据的恶意篡改）。在网络正常运行之前，安全性检测程序首先要对网络的关键部件、软件和密钥等进行检验。

网络有效性检测技术主要用来检查在计算机通信中传输的各种信息自发出后在传输过程中是否遭到过任何方式的篡改、插入等破坏，甚至还可以检测出由于某些原因而引起的对信道上信息的干扰，从而使用户不会被非法者的信息所欺骗，以保证传输信息的安全。

防火墙是置于两个网络之间的一个系统或者一组部件（包括硬件和软件），它必须具备以下特性：所有从内部到外部的信息包和外部到内部的信息包都必须通过它，只有根据本地网络安全策略授权的信息包才被准许通过它，系统本身是不可穿透的。防火墙技术通过数据包过滤、应用级网关和代理服务器等方式来实现其功能。

通信流分析是一种被动型攻击，敌方通过分析网络中某一路径的信息流量和流向来判断某一文件是否发生。对网络中通信流分析的安全控制主要包括掩盖通信频度、掩盖报文形式、掩盖报文地址等。

网络安全管理是网络安全、高效、稳定运行的必要手段，其主要内容包括：与安全措施有关的信息分发和文件通知；安全服务设施的创建、控制和删除；与安全有关的网络操作日记管理等。

远程终端和通信线路是网络安全的薄弱环节。因此，端口保护是网络安全的一个重要问题，通常采用多种端口保护设备。

7. 信息系统的安全管理

1) 安全管理组织机构及其职能

安全管理机构是实施系统安全、进行安全管理的必要保证，其主要作用体现在以下几个方面：制定安全计划和应急救灾措施；制定防止越权存取数据和非法使用系统资源的方法和措施；规定系统使用人员及其安全标志，实施有效的管理制度；对系统进行分析、设计、测试、监测和控制，保证信息系统安全目标的实现；随时记录和掌握系统安全运行情况，防止信息的泄露和破坏，对不安全情况应该随时采取必要的措施；定期巡回检查系统设施的安全防范措施，及时发现不正常情况。

安全管理组织机构通常由以下几个部分组成：①安全审查机构。安全审查机构是负责国家安全的权威机构，它负责重要部门所应用的保密部件的密码编码的审查。②安全决策机构。安全决策机构的主要职能是根据安全审查机构对安全措施的审查意见，确定安全措施实施的方针和政策。③最高主管领导。最高主管领导负责制定安全策略和安全原则，并经常过问计算机信息系统的安全问题。④系统主管领导。系统主管领导的任务是制定保密策略、协调安全管理、监督检查安全措施的执行情况，以防止泄露事故的发生，确保机密信息的安全。⑤安全管理机构。信息系统的安全管理机构主要由安全、审计、系统分析、软件、硬件、通信、保安等方面的有关人员组成。在安全管理机构中，安全管理机构负责人的责任重大，他主要负责整个系统的安全。

2) 安全管理的原则与内容

信息系统的安全管理主要基于以下三个基本原则：①多人负责原则。多人负责原则是指除特殊情况以外，从事与安全有关的每一项活动都必须有两个或者两个以上的人员在场。②任期有限原则。任期有限原则是指任何人一般不宜长期担任与安全有关的职务。因此，工作人员应该不定期地循环任职，强制实行休假制度。③职责分离原则。职责分离原则是指，除非经过主管领导批准，任何工作人员不要打听、了解或者参与其职责范围以外的任何与安全有关的事情。

信息系统安全管理主要包括：①同一性检查。同一性检查是指用户在使用系统资源时，事先检查是否规定了用户有访问数据资源的权力。②用户使用权限检查。用户使用权限检查是指检查用户是否有权访问想要访问的数据。③建立运行日志。系统运行日志是记录系统运行时产生的特定事件，它是确认、追踪与系统的数据处理和资源利用有关的事件的基础，它提供发现权限检查中的问题、系统故障的恢复、系统监察等信息，也为用户提供检查自己使用系统的情况。通过建立系统运行日志，可以大大减少恶意窃取的机会和系统运行的错误。

8. 计算机犯罪和计算机病毒的防范

1) 计算机犯罪的防范措施

面对日益猖獗的计算机犯罪，必须积极行动起来，采取综合措施，打击和防范并举，将犯罪减少到最低限度。计算机犯罪的主要防范措施包括：①提高计算机技术防范能力。计算机的技术防范是指如何采取保护措施使计算机免受罪犯的破坏、侵袭、利用。目前的主要做法包括建立防火墙、安全检查、加密、数字签名以及内容检查等措施。②建立计算机系统的安全措施。计算机系统的安全措施主要包括计算机房和数据库必须设置警卫看守、重要程序和软件资料应该复制备份、程序和资料进出计算机房时应填写登记簿、建立责任制度。③建立计算机系统的稽核措施。计算机安全稽核是指对计算机安全控制措施进行评估，它是计算机安全监察的重要方法。④建立对重点部门的稽查机制。公安机关要切实担负起对重点部门（特别是金融部门）的计算机信息系统安全的监督、检查及管理，要督促他们建立计算机安全组织，强化安全技术防范措施，落实管理责任制，并定期进行安全检查。⑤建立并健全打击计算机犯罪的各种法律、法规及规章制度。首先要制定计算机安全保护法规，规范计算机管理措施，明确政府、计算机系统主管部门和单位、计算机用户等对保护计算机安全的权利和义务，把计算机安全管理工作纳入法制轨道，依法管理。此外，还应该开展计算机道德和法制教育，加强公安人员科技知识的培训，提高侦破计算机犯罪的能力。

2) 计算机病毒的防范措施

计算机病毒的防范主要涉及两方面的内容，即包括防范计算机病毒的技术手段和管理措施。

防范计算机病毒的技术手段主要包括：①软件预防。软件预防是指通过采用病毒预防软件来防御病毒的入侵。安装病毒预防软件并使其常驻内存后，就可以对侵入计算机的病毒及时报警并终止处理，从而达到不让病毒感染的目的。②硬件预防。硬件预防主要是通过硬件的方法来防止病毒入侵计算机系统。采用的主要硬件预防方法包括设计病

毒过滤器、改变现有系统结构、安装防病毒卡等硬件。

预防计算机病毒的另一有效措施是加强管理,这样做既可以控制病毒的产生,又可以切断病毒的传播途径。首先,要建立一套与现代计算机发展相适应的防范计算机病毒的法律、制度和措施,使计算机病毒在整个社会大气候下得到有效控制,并达到逐步消除的终极目的。其次,各级部门应根据本单位数据资料的重要程度、系统的性质等情况来制定防范计算机病毒的相应策略,并在计算机用户内部实施计算机管理制度。

9. 计算机系统的安全评估

计算机系统是一个庞大的系统,既有硬件又有软件,还来自内部和外部的许多因素的影响。此外,由于人们所处的角度不同,对计算机系统安全评价的结论肯定各不一样。因此,必须有一个比较规范、统一的安全评价标准(或者准则),这对计算机厂家和广大计算机用户都大有好处。

1) 计算机系统的安全评价标准

20 世纪 80 年代以来,计算机系统的安全评估等级问题引起了许多国家和众多标准化组织的注意,并制定出安全评估方面的许多标准和草案。例如,德国在 1989 年出版了“安全准则(ZSIEC)”第一版;英国颁发了一个称为绿皮书的手册,用于开发信息技术安全产品;法国也出版了“安全准则(SCSSI)”,称为蓝-白-红皮书。

1983 年,美国国防部国家计算机安全中心发表了著名的“可信计算机标准评价准则(Trusted Computer Standards Evaluation Criteria, TCSEC)”。1985 年,美国国防部国家计算机安全中心(简称 DoDCSC)对 TCSEC 文本进行了修订,推出了“DoD 可信计算机系统评估准则”。1987 年,又推出了“可信网络说明(TNI)”,它是 TCSEC 在网络环境下的原则解释。1990 年,又对 TNI 进行了修改。1991 年,美国制定了“可信数据库管理系统说明(TDI)”,它是 TCSEC 的补充。1992 年,美国又推出“最低限度安全功能要求(MSFR)”。

1991 年,西欧四国(英、法、德、荷)提出了“信息技术安全评价准则(ITSEC)”,并于 1992 年提出欧洲“信息技术安全评估手册(ITSEM)”。ITSEC 首次提出了信息安全的保密性、完整性、可用性概念,把可信计算机的概念提高到可信信息技术的高度上来认识,它定义了从 E0 级(不满足品质)到 E6 级(形式化验证)的七个安全等级和十种安全功能。

1993 年,美国发表了“信息技术安全性评价联邦准则(FC)”。该标准的目的是提供 TCSEC 的升级版本,同时保护已有投资,但 FC 有很多缺陷,是一个过渡标准,后来结合 ITSEC 发展为联合公共准则。

1993 年,加拿大颁布了“加拿大可信计算机产品评估标准(CTCCPEC)”。1993 年 6 月,美国、加拿大以及欧洲四国经协商同意,起草单一的“通用准则(CC)”,并将其推进到国际标准。CC 的目的是建立一个各国都能够接受的通用的信息安全产品和系统的安全性评价准则,国家与国家之间可以通过签订互认协议,决定相互接受的认可级别,这样能使大部分的基础性安全机制,在任何一个地方通过了 CC 准则评价并得到许可进入国际市场时,就不需要再作评价,使用国只需测试与国家主权和安全相关的安全功能即可,从而大幅度节省评价支出并迅速推向市场。CC 结合了 FC 及 ITSEC 的主要特征,它强调将

安全的功能与保障分离，并将功能需求细分为9类63族，将保障细分为7类29族。

国际标准化组织（ISO）公布了许多安全评价标准。在安全体系结构方面，ISO在1989年制定了国际标准ISO 7498-2《信息处理系统 开放系统互联基本参考模型 第2部分 安全体系结构》。该标准提供了安全服务与有关机制的一般描述，确定在参考模型内部可以提供这些服务与机制的位置。

中国主要是等同采用了相应的国际标准。1999年10月19日，由公安部主持制定、国家质量技术监督局发布的中华人民共和国国家标准GB/T 17859—1999《计算机信息系统安全保护等级划分准则》正式颁布，并于2001年1月1日起实施。该准则将信息系统安全分为五个等级，即用户自主保护级、系统审计保护级、安全标记保护级、结构化保护级和访问验证保护级。主要的安全考核指标有身份认证、自主访问控制、数据完整性、审计等，这些指标涵盖了不同级别的安全要求。

2) 可信计算机系统的安全等级

1983年，美国国防部国家计算机安全中心发表了“可信计算机系统评审准则（TCSEC）”。所谓可信计算机系统，是指采取软、硬件措施来同时处理敏感或机密信息的计算机系统，系统设计人员将安全性（可信性）作为该系统的主要设计目标。

按可靠程度划分，TCSEC将计算机系统的安全性分成A、B、C、D四个等级，共27条评估准则，从最低的等级D开始一直到最高的等级A。该安全等级的结构具有层次性，下层的系统必须满足上层的要求。随着安全等级的提高，系统的可信度也随之提高，风险逐渐减少。

D级是最低的安全保护等级，即非保护级。拥有这个级别的操作系统就像一个门户大开的房子，任何人可以自由进出，是完全不可信的。对于硬件来说，没有任何保护措施，操作系统容易受到损害，没有系统访问限制和数据访问限制，任何人不需要任何账户就可以进入系统，不受任何限制就可以访问他人的数据文件。这一级别只包含一个类别，它是那些已被评价、但不能满足较高级别要求的系统。属于这个级别的操作系统有DOS、Windows、Apple的Macintosh System等。

C级又称自主保护级或者任意保护级（Discretionary Protection），该等级的安全特点在于系统的对象（如文件、目录）可由其主体（如系统管理员、用户、应用程序）自定义访问权。例如，管理员可以决定某个文件仅允许一个特定用户读取、另一用户写入。C级又可进一步细分为C1级和C2级：① C1级。C1级又称选择性安全保护级或者任意安全保护级，这种级别的系统对硬件有某种程度的保护，但硬件受到损害的可能性仍然存在。用户拥有注册账号和口令，系统通过账号和口令来识别用户是否合法，并决定用户对程序和信息拥有什么样的访问权。这种访问权是指对文件和目标的访问权。文件的拥有者和超级用户（root）可以改动文件的访问属性，从而对不同的用户给予不同的访问权，例如，让文件拥有者有读、写和执行的权力，给同组用户读和执行的权力，而给其他用户以读的权力。另外，许多日常的管理工作由超级用户（root）来完成，如创建新的组和新的用户。超级用户（root）拥有很大的权力，所以它的口令一定要保存好，不要几个人共享。C1级保护的不足之处在于用户可以直接访问操纵系统的根用户。C1级不能控制进入系统的用户的访问级别，所以用户可以将系统中的数据任意移走，他们可以控制系统配置，获取比系统管理员允许的更高权限，如改变和控制用户名。② C2

级。C2级又称受控存取保护级，除了C1包含的特征以外，C2级还包含访问控制环境。该环境具有进一步限制用户执行某些命令或访问某些文件的权限，而且还加入了身份验证级别。另外，系统对发生的事件（如什么时候开机、哪个用户在什么时候从哪儿登录等）加以审计，并写入日志当中。这样，通过查看日志就可以发现入侵的痕迹。审计可以记录系统管理员执行的活动，并兼有身份验证功能，这样就可以知道谁在执行这些命令。审核的缺点在于它需要额外的处理器时间和磁盘资源。使用附加身份认证就可以让一个C2系统用户在不是超级用户的情况下有权执行系统管理任务。授权分级使系统管理员能够给用户分组，授予他们访问某些程序的权限或访问分级目录。另一方面，用户权限可以以个人为单位授权用户对某一程序所在的目录进行访问。如果其他程序和数据也在同一目录下，那么用户也将自动得到访问这些信息的权限。能够达到C2级的常见操作系统有：UNIX，XENIX，Novell 3.x 或更高版本以及 Windows NT。

B级又称强制式保护（Mandatory Protection），该等级的安全特点在于由系统强制的安全保护，每个系统对象（如文件、目录等资源）及主题（如系统管理员、用户、应用程序）都有自己的安全标签（Security Label），系统依据用户的安全等级来赋予他对各对象的访问权限。B级中有三个子级别：①B1级。B1级又称标记安全保护级，它是支持多级安全（比如秘密和绝密）的第一个级别，这个级别说明一个处于强制性访问控制之下的对象，系统不允许文件的拥有者改变其许可权限。拥有B1级安全措施的计算系统，随操作系统而定。政府机构和防御系统承包商们是B1级计算机系统的主要拥有者。②B2级。B2级又称结构保护级，要求对计算机系统中的所有对象都加标签，而且给设备（磁盘、磁带和终端）分配单个或多个安全级别。这是提出较高安全级别的对象与另一个较低安全级别的对象相通信的第一个级别。③B3级。B3级又称安全区域保护级，它使用安装硬件的方式来加强安全区域保护。例如，内存管理硬件用于保护安全区域免遭无授权访问或其他安全区域对象的修改。该级别要求用户通过一条可信任途径连接到系统上。

A级又称验证保护级（Verified Protection）。A级是当前的最高级别，包括了一个严格的设计、控制和验证过程。与前面提到的各个级别一样，这一级别包含了较低级别的所有特性。设计必须是从数学角度上经过验证的，而且必须进行秘密通道和可信任分布的分析。所谓可信任分布，是指硬件和软件在物理传输过程中已经受到保护，以防止破坏安全系统。A级又可进一步细分为A1级和超A1级两个等级。①A1级。A1级又称验证设计级，其主要特点是要求用形式化设计说明和验证方法来对系统进行分析。Honeywell公司的Scomp系统被确定为A1级。②超A1级。超A1级超出了目前的技术发展，有些具体要求很难提出，仅提出一些设想，但它为今后的研究工作提供了指导。

在上述八个级别中，B1级和B2级的级差最大。只有B2，B3和A级，才是真正的安全等级，它们至少经得起程度不同的严格测试和攻击。目前，中国普遍应用的计算机，其操作系统大都是引进国外的属于C1级和C2级的产品。因此，开发中国自己的高级别的安全操作系统和数据库的任务迫在眉睫，当然其开发任务也十分艰巨。

计算机操作系统的评价准则的建立不仅对于评价、监察已经运行的计算机系统的安全具有指导意义，而且对于研究、设计、制造和使用计算机系统，确保其安全性具有十分重要的意义。



本章小结

信息系统资源管理是信息资源管理的重要组成部分，涉及的领域和问题非常广泛，本章主要讨论了信息系统建设项目管理、信息系统评价、信息系统软件质量管理、信息系统安全管理等内容。本章的重点内容是：信息系统建设项目管理、信息系统软件质量特性的分析和软件质量管理、数据库安全、软件安全以及网络安全。本章的难点内容主要有 COCOMO 模型、SSC 软件质量评价体系、数据加密技术。由于本章内容非常丰富，其中涉及的概念较多，重点和难点较突出，要求读者在掌握本章各知识点的基础上，能够运用本章所学知识去解决相关实际问题。



课后练习

一、选择题（在每小题的 5 个备选答案中，选出正确的答案，并将其号码填在括号内，每小题 1 分，共 10 分）

1. 项目实施管理的主要内容包括（ ）。
A. 开发管理 B. 测试管理 C. 运行管理 D. 维护管理
E. 项目后评价管理
2. 风险管理的主要步骤包括（ ）。
A. 风险辨识 B. 风险分析 C. 风险缓和 D. 风险跟踪
E. 风险评价
3. 项目管理的具体步骤包括（ ）。
A. 任务划分 B. 计划安排
C. 经费管理 D. 审计与控制
E. 风险管理
4. 任务划分的主要内容包括（ ）。
A. 任务设置 B. 资金划分
C. 经费分配 D. 任务计划时间表
E. 协同过程与保证完成任务的条件
5. 软件维护的主要类型包括（ ）。
A. 纠错性维护 B. 适应性维护
C. 预防性维护 D. 完善性维护
E. 可靠性维护
6. 信息系统的成本测算方法主要包括哪些类型（ ）。
A. 专家评分法 B. 算法模型
C. 专家打分法 D. 任务分解法
E. 专家判别法

7. 定义软件质量的主要特性包括 ()。
- A. 功能性 B. 效率 C. 可靠性 D. 安全性
- E. 重用性
8. 发达国家在质量管理方面已经历了哪些阶段 ()。
- A. 检验质量管理 B. 统计质量管理
- C. 全面质量管理 D. 数据质量管理
- E. 信息质量管理
9. 在可信计算机系统评审准则中, 安全级别最小的是 ()。
- A. A 级 B. B 级 C. C 级 D. D 级
10. COCOMO 中级模型是一个 ()。
- A. 静态单变量模型 B. 动态单变量模型
- C. 静态多变量模型 D. 动态多变量模型

二、填空题 (每空 0.5 分, 共 10 分)

1. 项目是一种_____单位, 是具有明确目标的_____任务。
2. 在信息系统的组织机构中, 项目组通常由_____ (或称_____) 的人来领导。
3. 影响系统可维护性的三个因素是: _____、可测试性, 以及_____。
4. 信息系统评价可以细分为_____、_____以及_____三种类型。
5. 全面质量管理中要求对产品质量开展“三全”管理, 即要求_____的在产品形成的_____都要参加质量管理。
6. 软件质量管理活动细分为_____和_____两大类内容。
7. 在 SSC 软件质量评价体系中, 采用了_____个软件质量特性和_____个评价准则。
8. 如果按对信息的攻击方法分, 则可将其细分为 _____和_____两种类型。其中, 合法窃取属于前者, 线间插入属于后者。
9. 影响信息系统安全的主要因素可分成两种类型, 即_____和_____。其中, 后者可分成无意损坏和有意破坏。
10. 中国政府颁布的第一部有关计算机信息系统安全保护的法规名称是“_____”。

三、名词解释 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 项目管理 2. 全面质量管理

四、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 信息系统项目管理主要包括哪些内容?
2. 按照国家标准“计算机软件产品开发文件编制指南”, 在软件开发过程中生成的技术文档主要有哪些?

五、计算题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 北京京华餐厅已经使其销售点终端的操作自动化，目前正在对开发能够更好地控制食物供应的库存控制软件系统 X 进行规划。某商业软件公司 S 已经开发了一种类似的系统 A，该系统由 30000 DSI 组成，售价 300000 元，并且能够满足北京京华餐厅的需要。假设 X 系统的开发方式组织型方式，由 5000 元/MM（包括杂项开支）的软件人员进行开发，则上述要价与北京京华餐厅开发自己的 30 KDSI 库存管理软件系统的估算成本相比孰高孰低？

2. S 公司现要从持续期均为两年的 A，B，C 三个投资项目中选择一个予以实施，它们所需要的第 0 年的初始投资额（负现金流入量）与今后两年中所实现的预计现金流入量数据（以万元为单元格）如表 4.32 所示。

表 4.32 三个投资项目预计现金流入量数据

	项目 A	项目 B	项目 C
第 0 年	-60	-117	-202
第 1 年	60	80	160
第 2 年	40	100	120

S 公司使用的贴现率为 10%。试根据净现值准则从三个投资项目中确定一个最优项目。

六、应用题（每小题 10 分，共 10 分）

请根据表 4.33 中所给出的相关信息，绘制该项目的网络图。

表 4.33 某项目的相关信息

作业名称	期望时间	紧前作业
A	10	-
B	6	A
C	14	B
D	6	C
E	3	C
F	3	C
G	5	DEF
H	5	G
I	4	D
J	3	IH
K	1	J

七、案例分析题（每小题 10 分，共 30 分）

1. C 银行在一个东南方的城市开了三家分行。银行总裁最近任命科珀担任信息技术副总裁，专门负责开发一个网站来提高该银行的服务水平，目的是提高客户获取账户信息的便利性，使个人可以在线申请贷款和信用卡。

科珀决定将这一项目分配给信息技术主任雷切尔。由于 C 银行目前没有网站，科珀和雷切尔一致认为项目应该从比较现有的网站开始，以便能够更好地了解该领域的最新技术。在第一次项目团队会议上，项目团队确定了与该项目相关的七项主要任务。第一项任务是比较现有的网站，按正常速度估算完成这项任务需要 10 天时间，成本为 15000 美元。但是，如果使用允许的最多加班量则可以在 7 天时间、成本为 18750 美元的条件下完成。一旦完成比较任务，就需要向最高管理层提交项目计划和项目定义文件，以便获得批准。项目团队估算完成这项任务按正常速度为 5 天，成本为 3750 美元。如果赶工的话，则需要 3 天时间，成本为 4500 美元。当项目团队从最高层获得批准以后，网站设计就开始了。项目团队估计网站设计需要的时间为 15 天，成本为 45000 美元，如果需要加班则所需时间为 10 天，成本为 58500 美元。网站设计完成以后，还有三项任务必须同时进行：①开发网站数据库。

如果不加班,则需要10天时间,成本为9000美元;如果加班,则只需要7天时间,成本为11250美元。②开发和编写实际网页代码。项目团队估算在不加班的情况下,开发和编写网页代码需要10天时间和15000美元。若加班,则可以减少两天,成本为19500美元。③开发和编写网站表格。这项工作分包给别的公司完成,需要7天时间,成本为8400美元,并且负责开发表格的公司没有提出赶工多收费的方案。一旦数据库开发出来,网页和表格编码完毕,整个网站还需要进行测试和修改。项目团队估算需要3天时间,成本为4500美元。如果加班的话,则可以减少一天时间,但成本变为6750美元。

思考题:

- (1) 如果不加班,完成该项目的总成本是多少?需要多长时间?
- (2) 该项目可以完成的最短时间是多少?在最短时间内完成该项目的总成本是多少?
- (3) 假定比较其他网站的任务执行时间需要13天而不是原来估算的10天,需要采取什么行动来保证该项目能够按正常进度进行?
- (4) 假定公司总裁想在35天内启动网站,则需要采取哪些相应的行动?需要多花费多少美元?

2. 据介绍,截止到2001年底,我国技工学校共有3400多所,在校生135万人,面向社会组织职业培训163万人,许多技工学校正在向学制教育与职业培训并重的综合性培训基地发展。为了应对激烈的市场竞争,满足社会发展对高质量技工人才的需要,借鉴ISO 9000质量管理体系的思想、原则和方法,结合技工学校实际情况,劳动部颁布了《质量管理标准》,目的在于通过提出《质量管理标准》,树立学校的质量意识,实施对学校的质量监控。另一方面,将推行《质量管理标准》的过程变成转变学校观念,建立质量管理体系,强化质量管理的过程。同时,也建立了国家重点技工学校能上能下、能进能出的动态机制,把部里四年一次组织对国家重点技工学校的复评工作,变成对学校质量的监控。通过以上这些措施来提高技工学校办学质量。也就是说,通过复评的学校继续保留重点技校的牌子,达不到要求的摘掉牌子。另外,还将改变传统的对技工学校的评估方式,把过去政府组织实施的评估方式变为专家认证方式,用质量标准来约束学校的办学行为,把复评工作建立在运行质量管理体系的基础上,采取公开展示和评估的方式来进行重点技工学校的复评工作。

思考题:

- (1) 教育界能否采用来自企业界的全面质量管理思想?全面质量管理能否改进学校管理质量?
- (2) 请你谈谈质量管理在教育领域还有哪些具体应用?

3. 物业管理是一项复杂的系统工程,在具体的实践过程中会遇到各种各样的问题。有些问题的解决可以一次完成,而有些问题的解决必须经过循序渐进,逐步完成,这就需要运用PDCA循环管理方法。PDCA在组织现行物业管理活动中的流程要按照PDCA循环的四个阶段和八个步骤进行。

计划阶段需要采取的主要步骤包括:①分析现行物业管理行业的现状,找出存在的管理问题,广泛开展调查研究,全面收集一段时期内物业管理状况的数据、资料,并通过对现行物业管理现状的分析,用数据说明其存在问题的必然性。②分析导致现

行物业管理中出现问题的因素，可归纳为思想观念、基础条件、管理方法等因素。同时在这一步的基础上，召开各种形式的多方会议，运用所获取的数据、资料，集思广益，找出导致问题出现的主要因素，而后逐个分析论证。③确定影响物业管理的主要因素。导致问题出现的因素往往很多，但主要因素总是起决定作用，解决物业管理问题必须从主要矛盾入手。④制定物业管理质量、效益保证体系。经过以上三步工作以后，已经掌握了导致问题产生的各种原因，接下来就是制定物业管理质量、效益保证体系。保证物业管理要从与质量、效益相关的因素出发，编制物业管理相关体系文件。物业管理相关体系文件主要有五种，即管理方针和目标、实施手册、制度文件、作业指导书、管理记录。

执行阶段需要采取的主要步骤是实施物业管理质量、效益保证体系。这是最重要也是最关键的一步。因为有计划无实施，计划也只能是一纸空文。该步骤要求按照物业管理质量、效益保证体系的各项内容实实在在地去执行，努力实现预期的目标。为此，要对管理人员、具体工作人员等进行思想动员，加强意识教育，进行专业技术培训，树立正确的质量价值观，强化工作责任心，使大家明确目标，严格、自觉地按规定目标执行，还要建立相关物业管理部门，督促各项措施的落实，及时向相关领导部门反馈各项措施的落实情况。

检查阶段需要采取的主要步骤是检查工作效果。物业管理的各项措施落实以后，其效果如何，是否达到预期目标，需要逐项进行检查。通过检查，可以摸清具体工作中各项任务的完成情况，成功的经验有哪些，不足又是什么，要将检查的具体数据、资料进行分类分析，汇总成检查报告，因此该步骤是承上启下的重要步骤。

行动阶段需要采取的主要步骤包括：①总结经验教训，巩固成绩。经过检查之后，确认行之有效的物业管理标准、制度和规程，以便在今后工作中贯彻执行。同时要把存在的问题加以归纳整理并记录备案，防止再犯同样的错误并且对问题涉及的单位或个人进行奖惩，以维护管理工作的严肃性。②处理存在的问题。对在本次 PDCA 循环中存在问题，要分析原因，制定新的解决方案，转入下一个循环去解决，这样就完成了 PDCA 循环整个过程，使物业管理工作形成一个闭合系统，使整套工作达到一个良性循环。

思考题：

- (1) 请你结合本案例谈谈 PDCA 循环的主要特点有哪些。
- (2) 请你列举全面质量管理新老七种工具中有哪些工具可以应用在本案例中。



本章实践

实践项目 4-1 编写COCOMO计算实用程序

1. COCOMO概述

目前正在使用的软件成本模型有很多，其中最常用、最开放的成本估算方法便是结构化成本模型（Constructive Cost Model, COCOMO），该模型已经在行业中广泛使用了

几十年时间。COCOMO II 则是对经典 COCOMO 模型的彻底更新，反映了现代软件过程与构造方法。

2. 实验任务

主要实验任务包括：①认真阅读 Boehm 所著的《软件工程经济学》（机械工业出版社 2004 年 7 月出版，李师贤译）一书，并在熟悉掌握 COCOMO 模型基本内容的基础上，利用自己所熟悉的某种编程语言（比如，VC 或者 VB）编写出 COCOMO I 计算实用程序。②认真阅读 Boehm 所著的《软件成本估算：COCOMO II 模型方法》（机械工业出版社 2005 年 4 月出版，李师贤译）一书，然后利用自己所熟悉的某种编程语言（如 VC 或者 VB）编写出 COCOMO II 计算实用程序。

实践项目 4-2 Excel 财会函数的使用

1. NPV 函数

NPV 函数基于一系列现金流和固定的各期贴现率，返回一项投资的净现值。投资的净现值是指未来各期支出（负值）和收入（正值）的当前值的总和。

NPV 函数的语法格式如下：

NPV (rate,value1,value2, ...)

其中，rate 为各期贴现率，是一个固定值；value1,value2,...代表 1 到 29 笔支出及收入的参数值。value1,value2,...所属各期间的长度必须相等，并且支付及收入的时间都发生在期末。

需要补充说明的是，①函数 NPV 假定投资开始于 value1 现金流所在日期的前一期，并结束于最后一笔现金流的当期。函数 NPV 依据未来的现金流计算。如果第一笔现金流发生在第一个周期的期初，则第一笔现金必须添加到函数 NPV 的结果中，而不应包含在 values 参数中。②NPV 函数与 IRR（内部收益率）函数也有关，IRR 函数是使 NPV 等于零的比率，即 $NPV [IRR (...), ...] = 0$ 。

2. IRR 函数

Microsoft Excel 中提供了 IRR 函数，IRR 函数返回由数值代表的一组现金流的内部收益率。这些现金流不一定必须是均衡的，但作为年金，它们必须按固定的间隔发生（如按月或按年发生）。内部收益率为投资的回收利率，其中包含定期支付（负值）和收入（正值）。

IRR 函数的语法格式如下：

IRR (values,guess)

其中，values 为数组或单元格的引用，包含用来计算内部收益率的数字。Values 必须包含至少一个正值和一个负值，以计算内部收益率。Guess 为对函数 IRR 计算结果的估计值。Microsoft Excel 使用迭代法来计算函数 IRR。

需要补充说明的是，函数 IRR 与函数 NPV（净现值函数）的关系十分密切。函数 IRR

计算出的收益率即为净现值为0时的利率。

3. 实验任务

(1) 假设项目 A 第一年的投资为 10000 元，而未来三年中各年的收入分别为 3000 元、4200 元和 6800 元，还假定每年的贴现率为 10%。请在 Excel 中利用 NPV 函数计算出项目 A 的投资净现值是多少。

(2) 假如某投资商要购买一个新项目 B，投资成本为 40000 元，并且希望前五年的营业收入分别是 8000 元、9200 元、10000 元、12000 元和 14500 元，假定每年的贴现率为 8%。请在 Excel 中利用 NPV 函数计算出项目 B 的投资净现值是多少。

(3) 假设某投资商要购买一个新项目 C，估计需要 70000 元的投资，并且预期今后五年的净收益分别为 12000 元、15000 元、18000 元、21000 元和 26000 元。请在 Excel 中利用 IRR 函数计算出该项投资四年和五年后的内部收益率分别是多少。

实践项目 4-3 科立特质量管理软件的应用

1. 科立特质量管理软件概述

目前正在使用的质量管理软件有很多，其中国内最常用的是《科立特质量软件(QQS)》。

科立特质量管理软件的主要功能包括：①数据概览功能，包括基本统计量、直方图概览、散布图矩阵、基本时序图、正态性检验；②QC 老七种工具，包括因果图、直方图、排列图、散布图、控制图、常用图形（带状图、柱状图、折线图、雷达图、饼状图、箱线图）；③QC 新七种工具，包括关联图、树图（系统图）、PDPC 法、箭条图（网络图）、亲和图（KJ 法）、矩阵图（L 型、T 型、X 型、Y 型）、矩阵数据分析法；④过程分析，包括过程能力指数分析、过程性能指数分析；⑤统计推断，包括总体的均值、方差检验、样本的比率 P 检验、区间估计等；⑥回归分析，包括一元线性回归、一元二次回归、多元线性回归分析以及各种残差分析；⑦方差分析，包括单因素方差分析、双因素方差分析等；⑧试验设计，包括正交试验表设计和试验结果分析。

2. 实验目的

通过实验，要求学生掌握科立特质量管理软件系统的操作步骤，熟悉质量管理软件的功能和界面，了解质量管理软件的基本原理，学会应用科立特质量管理软件系统从事质量管理工作。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和科立特质量管理软件系统。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) 绘制直方图

绘制直方图的主要步骤包括：①数据录入；②启动直方图；③直方图参数选择；④输出结果。

2) 绘制排列图

绘制排列图的主要步骤包括：①数据录入；②排列图启动；③排列图类型选择；④输出结果。

3) 绘制散布图

绘制散布图的主要步骤包括：①数据录入；②散布图启动；③散布图参数选择；④散布图分析结果；⑤输出结果。

4) 绘制控制图

绘制控制图的主要步骤包括：①数据录入；②控制图启动；③控制图参数选择；④控制图分析结果；⑤输出结果。

5) 绘制因果图

绘制因果图的主要步骤包括：①因果图启动；②因果图绘制；③输出结果。

6) 绘制关联图

绘制关联图的主要步骤包括：①运行关联图；②新建关联图文档；③绘制关联图；④赋权值；⑤显示主要因素；⑥保存文件。

7) 绘制系统图

绘制系统图的主要步骤包括：①运行系统图；②新建系统文档；③绘制系统图；④保存文件。

8) PDPC法使用过程

使用 PDPC 法的主要步骤包括：①运行 PDPC 法；②绘制 PDPC 图；③保存文件。

9) 绘制箭条图

绘制箭条图的主要步骤包括：①运行箭条图；②绘制箭条图；③保存文件。

10) 绘制亲和图

绘制亲和图的主要步骤包括：①运行亲和图（KJ 法）；②绘制亲和图；③保存文件。

11) 绘制矩阵图

绘制直方图的主要步骤包括：①运行矩阵图；②新建矩阵图；③制作矩阵图；④保存文件。

12) 使用矩阵数据分析法

使用矩阵数据分析法的主要步骤包括：①运行矩阵数据分析法；②新建矩阵数据分析法文档；③数据编辑；④保存文件。

4. 实验任务

1) 独立完成上述实验内容。

2) 利用科立特质量管理软件绘制 6 个以上的常用质量管理图表。

实践项目 4-4 Visio 质量管理软件的使用

1. Visio 软件概述

Visio 的早期版本主要用来制作商业图表，后来随着版本的不断升级，增加了很多新

的功能。1999年，微软公司并购了 Visio 公司，并在同一时间发布了软件产品 Visio 2000，分为标准版、技术版、专业版和企业版。2003年11月13日，微软发布了简体中文版微软办公室系统软件，其中包括简体中文版 Visio 2003 产品。

微软公司开发的 Visio 系列软件是供用户使用的高级绘图软件，其功能强大，易于使用，应用范围非常广泛，可用来创建项目管理图表、网页结构图、行政办公业务流程图、网络拓扑结构图、数据库表单关联图、机械工程制图、电路图、软件设计流程图、工厂流程设计图等。

2. 实验目的

通过本次实验，要求学生：①掌握 Visio 质量管理软件的基本用法；②熟悉 Visio 质量管理软件的功能和界面；③了解 Visio 质量管理软件的基本原理，学会应用 Visio 质量管理软件系统从事质量管理工作；④学会用 Visio 绘制时间线、甘特图、鱼刺图（因果图）。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和 Visio 质量管理软件系统。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) 启动Visio 2003 软件

执行“开始→程序→Microsoft Office→Microsoft Office Visio 2003”菜单命令，启动 Visio 软件，熟悉 Visio 软件界面操作。

2) 用Visio软件绘制“时间线”图形

Visio 时间线以图解方式说明某项目或进程的生命期内的里程碑和间隔，其主要绘制步骤包括：①新建时间线；②添加“里程碑”；③添加“间隔”形状；④添加“展开的时间线”形状；⑤添加“今日标记”；⑥添加“标题和边框”；⑦仿照步骤①～⑥，绘制出时间线图，并加以保存。

3) 用Visio软件绘制甘特图

甘特图是进度计划中最常用的一种工具。用 Visio 软件绘制甘特图的主要步骤包括：①新建甘特图；②分级显示任务；③输入甘特图任务的“开始时间”和“完成时间”；④设置甘特图任务之间的依赖关系；⑤添加“标题和边框”；⑥仿照步骤①～⑥，完成其他任务；⑦保存文件。

4) 用 Visio 软件绘制 PERT 图

用 Visio 软件绘制 PERT 图的主要步骤包括：①新建项目 PERT 图表；②创建节点；③使用“动态连接线”形状将创建好的各个任务连接起来；④为了区分项目的不同任务，可以为不同阶段的任务节点赋予不同形状，填充不同颜色；⑤仿照步骤①～④，完成其他任务，即可绘出完整的 PERT 图；⑥保存文件。

5) 用 Visio 软件绘制因果图

用 Visio 软件绘制因果图的主要步骤包括：①新建因果图；②选择脊骨；③确定导致该特定结果的原因类别数目；④选择绘图页上的每个类别形状，输入原因类别的名称；⑤添加形成类别的主要原因；⑥添加“鱼骨框架”和“标题和边框”；⑦仿照步骤①～⑥，绘制得到完整的因果图；⑧保存因果图。

4. 实验任务

- (1) 独立完成上述实验内容。
- (2) 利用 Visio 质量管理软件绘制 3 个以上的常用质量管理图表。
- (3) 思考以下问题：①时间线、甘特图以及 PERT 图在项目管理中各有哪些作用？②你认为还有哪些软件也可以用来绘制有关项目管理的图形？它们与 Visio 软件相比，哪种软件更好用一些？哪种软件的绘制效果更好一些？

实践项目 4-5 Project 项目管理软件的使用

1. Microsoft Project 2003 概述

目前正在使用的项目管理软件有很多，其中最常用的是 Microsoft Project 2003。Project 2003 是一个功能强大并且可以灵活运用项目管理工具。利用 Project 2003，不仅可以控制简单或者复杂的项目，而且能够用来安排和追踪所有活动，还可以用来进行成本预算、方差分析、跟踪报表、创建工作分解结构。

Project 2003 并非是单独的一个软件，而是微软公司面向不同的项目管理用户开发出的系列产品的总称，其第五代产品是基于 NET 能力的 Project 2003，它们面向价值链使用者，为企业级用户提供了更大的灵活性，使企业的项目管理水平有了一个新的飞跃。

2. 实验目的

通过本次实验，让学生掌握 Microsoft Project 2003 的基本用法，熟悉 Project 2003 软件的功能和界面，学会应用 Project 2003 软件绘制 WBS、甘特图、PERT 等图表。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和 Microsoft Project 2003 软件。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) 安装 Project 2003

Microsoft Project 2003 中文版软件包含 Microsoft Project 2003 Standard 2003（标准版）、Microsoft Project 2003 Professional 2003（专业版）和 Microsoft Project 2003 Server 2003（服务器版）三个版本。在安装前，应该选择合适的版本，以便与系统配置和硬件要求相适应。

Project 2003 标准版与 Project 2003 专业版的安装过程差别不大，步骤非常简单，同安装 Microsoft Office 的其他软件基本相似。在安装之前，需要输入作为产品密钥的产品序列号进行验证。然后，一步步地按照安装提示进行安装。在安装完成时，用户还可选择检查网络上是否有更新程序，以及是否删除安装文件。

2) 初步使用 Project 2003

启动 Project 2003 软件后会出现 Project 2003 的基本操作界面。接着，需要熟悉 Project 2003 软件的工作环境和基本操作。Project 2003 的工作环境包括菜单栏、工具栏、视图栏、侧边窗格、项目窗格等内容。在工作环境的左侧为新增任务窗格，包括开始工作、搜索结果、帮助、新建项目、共享工作区，这些窗格随时为用户提供便捷的服务。此外，

Project 2003 还提供了 17 种工具栏，包括视图栏、常用、格式、Visual Basic、Web、跟踪、绘图、任务窗格、协作、资源管理、自定义窗体、PERT 分析、比较项目版本、分析、欧元货币转换器、网络图、项目向导。工具栏的快捷按钮同菜单命令一样，可用来完成对绝大多数对象的操作。另外，用户还可以使用工具栏上的添加按钮和删除按钮，创建自己的自定义工具栏。Project 2003 的项目编辑主要包括编辑数据、标题、时间刻度等操作。

3) 用 Project 2003 创建项目的 WBS 和甘特图

用 Project 2003 创建项目的 WBS 和甘特图的主要步骤包括：①启动 Project 2003，列出项目中的任务；②输入任务信息，在任务编辑表格中直接输入任务信息，一般包括任务名称和工期等；③导入任务信息；④定义任务的开始时间；⑤指示里程碑；⑥创建 WBS；⑦建立“任务依赖关系”，更新甘特图；⑧浏览“征求意见计划”的 PERT 以及关键路线；⑨仿照步骤①~⑧，完成其他任务，并保存好甘特图和 PERT 图样。

4) Project 2003 的范围管理

Project 2003 的范围管理帮助用户确定项目范围，逐步形成实施项目所需要的 WBS，并且设立基准线，以跟踪项目的真实信息以及相应的原始计划。Project 2003 范围管理的主要步骤包括：①创建一个新项目文件；②导入数据；③创建摘要任务；④创建 WBS 编码，添加 WBS 域；⑤建立“任务依赖关系”，更新甘特图；⑥通过浏览项目的 PERT 以及关键路径信息，严密控制关键路径上的任务。

5) Project 2003 的资源管理

Project 2003 中主要包括两类资源：一是工时资源，即以花费时间的方式来完成资源的资源，主要包括人工、设备和机械；二是材料资源，这种资源在任务完成后就不复存在了，主要包括原材料和消耗品。Project 2003 中的资源管理步骤主要包括：①创建资源库；②给任务分配资源；③使用资源图表来查看任务资源分配情况；④调配资源；⑤查看调配结果。

6) Project 2003 的成本管理

Project 2003 根据任务所分配资源的数量与费率来计算成本，然后累加起来得到项目的总成本。Project 2003 成本管理的主要步骤包括：①成本估算；②建立基准计划；③更新项目的实际进度；④项目盈余分析。

4. 实验任务

(1) 利用 Project 2003 绘制教材中提及的某电子商务信息系统建设项目的 WBS 和甘特图以及 PERT，突出关键路线，并写出详细的实验报告。

(2) 思考以下问题：①在绘制甘特图和 PERT 时，Project 2003 与 Visio 之间有何不同？②你认为本实验中的哪些内容最具实用价值？

第 5 章 网站信息资源管理

学习目标

通过本章的学习，不仅要求读者能够初步了解网站的类型、组成以及创建企业网站的必要性，而且要求读者能够熟悉网站项目管理的主要流程、质量管理、风险管理等内容，深刻认识到网站项目管理的重要性；掌握网站建设项目的环境分析、系统规划、系统设计等内容，了解 SWOT 分析法以及常用的网站设计方法；熟悉网站建设项目的软硬件选择方案，能够独立撰写一份网站建设项目规划书；了解网站建设的主要流程，深刻理解并掌握网页设计的原则、方法和策略，熟悉网站建设项目中应用的主要技术，熟练掌握网站评测的指标、方式以及常用工具，灵活运用各种网站推广方法，了解网站网络管理的功能、协议及其发展趋势；熟悉网站安全管理的主要内容和安全技术概况。

学习建议

网站信息资源管理是信息资源的另一重要组成部分，由于它涉及的领域和问题很多，其中部分内容已经在“第 4 章 信息系统资源管理”中有所介绍，为了避免重复，本章重点讨论其中的网站建设项目管理、网站建设项目环境分析、网站建设项目系统规划、网站建设项目系统设计、网站网页设计、网站建设技术、网站评测方法、网站推广方法、网站网络管理、网站安全管理等主要内容。本章的重点内容主要有网站建设项目管理、网站网页设计、网站网络管理、网站安全管理。本章的难点内容主要有网站建设项目管理和网站网络管理。在学习过程中，除了要求读者能够掌握本章的主要知识点以外，还要联系前面各章的相关知识要点。此外，由于本章实践性较强，所以不要求死记各种概念，而应该做到理论联系实际，设法多参加一些具体网站建设项目，并能够灵活运用本章所学的知识。

5.1 网站信息资源管理概述

因特网已成为全球最大的传播媒体，其信息容量之大，传播速度之快，使用之快捷，是其他任何媒体都无可比拟的。因特网用户已遍及世界各地，渗透到各个领域，而且还在高速增长，其影响越来越大。目前，人们获得和交流信息资源的方式发生了革命性的变化，一种被称做是“第四媒体”的新型信息资源传播方式出现了。所谓第四媒体，是指以因特网为其主要传播载体的新媒体，即由数以千万计的网站所构成的集合。其中，网站是指建立在计算机网络基础之上、由具有一定功能的网络设备、网页等元素构成的集合体。

5.1.1 网站概述

因特网的发展速度是极其惊人的。据文献统计，WWW 服务器数量近年来呈指数增长，大约每六个月增长一倍。根据国外一家专业公司 Netcraft 在 2006 年 4 月发布的一份统计报告指出，2006 年因特网上的 WWW 网站为 80 655 992 个，在过去三年内翻了一番多。

1. 网站的分类

尽管目前还没有一个统一的标准对其进行归类，但可以从以下途径考虑对网站进行分类。

如果按通用顶级域名（General Top Level Domain, GTLD）中含有的机构性质特征划分，则可将网站分为：①商业机构网站，其标志是该类网站的域名含有“com（Commercial Organizations）”，如美国微软公司网站的域名是 www.microsoft.com。②教育机构网站，其标志是该类网站的域名含有“edu（Educational Institutions）”，如北京大学网站的域名是 www.pku.edu.cn。③政府机构网站，其标志是该类网站的域名含有“gov（Governmental Entities）”，如中华人民共和国外交部网站的域名是 www.fmprc.gov.cn。④网络服务机构网站，其标志是该类网站的域名含有“net（Network Operations and Service Centers）”，如北京赛贝尔网络信息技术有限公司网站的域名是 www.cybernet.net.cn。⑤非营利组织机构网站，其标志是该类网站的域名含有“org（Other Organizations）”，如环境与发展信息网的网站域名是 www.ied.org.cn。⑥美国军方组织机构的网站，其标志是该类网站的域名含有“mil（Military）”，如美国国防部网站的域名为 www.defenselink.mil。后来，Internet 国际特别委员会（Internet International Ad Hoc Committee, IAHC）提出了 7 个新的通用顶级域名，它们是：web（适用于希望突出其因特网活动的组织），arts（适用于从事文化娱乐活动的组织），firm（适用于商业公司或企业），shop（适用于商店），rec（适用于强调其娱乐休闲活动的组织），info（适用于提供信息服务的组织），nom（适用于希望在因特网上发布个人信息的人）。

如果按一级域名中含有的国家代码特征划分，则可将网站按国家或者地区进行分类，

还可以对某个国家的网站进一步细分。例如,根据已经发布的《中国互联网络域名注册暂行管理办法》第八条的规定,域名体系的最高级为 **cn**,二级域名共 40 个,分为类别域名和行政区域域名两大类。类别域名有 6 个,分别为 **ac** (适用于科研机构), **com** (适用于工、商、金融等企业), **edu** (适用于教育机构), **gov** (适用于政府部门), **net** (适用于因特网,接入网络的信息中心和运行中心), **org** (适用于各种非营利性的组织)。行政区域域名有 34 个,适用于中国的各省、自治区、直辖市,分别为 **bj** (北京市), **sh** (上海市), **tj** (天津市), **cq** (重庆市), **he** (河北省), **sx** (山西省), **nm** (内蒙古自治区), **ln** (辽宁省), **j1** (吉林省), **hl** (黑龙江省), **js** (江苏省), **zj** (浙江省), **ah** (安徽省), **fj** (福建省), **jx** (江西省), **sd** (山东省), **ha** (河南省), **hb** (湖北省), **hn** (湖南省), **gd** (广东省), **gx** (广西壮族自治区), **hi** (海南省), **sc** (四川省), **gz** (贵州省), **yn** (云南省), **xz** (西藏自治区), **sn** (陕西省), **gs** (甘肃省), **qh** (青海省), **nx** (宁夏回族自治区), **xj** (新疆维吾尔自治区), **tw** (台湾), **hk** (香港), **mo** (澳门)。

如果按网站提供的信息特色划分,则可将其细分为以下七种大类,即门户网站(如搜狐网站的域名为: **www.sohu.com**)、专业网站(如天极网网站的域名为: **www.yesky.com**)、社会组织网站(如中华人民共和国文化部网站的域名为: **www.ccnt.gov.cn**)、社会团体网站(如中国红十字会网站的域名为: **www.chineseredcross.org.cn**)、企业网站(如海尔集团网站的域名为: **www.haier.com**)、新闻网站(如千龙新闻网网站的域名为: **www.21dnn.com**)、个人网站(如图酷网站的域名为: **www.fan8.com**)。对于上述七大类型的网站,还可以进一步细分。例如,有人将门户网站进一步细分为六种子类型:①**ISP 服务类**。**ISP 服务类**的使用群体均是缴费的会员(比如在家上网的网民),因此每个会员连上的 **ISP 服务公司**网站可以看做是最早的门户网站,它是以使用者付费和广告收费来维持其营业收入。原则上 **ISP 服务公司**的门户网站服务是最容易成功的方式。②**网络社区类**。网络社区类是一种提供网络空间和服务的门户形式,目前国内在这方面服务比较有名的是网易。这种类型的门户网站愈独特愈容易存活,属于一种被称为深度经营的网络服务形式。③**内容提供类**。内容提供型的门户网站就是一般被称为 **ICP 或 Content Provider** 的网站。从长期来看,提供愈丰富(含不同的内容类型)、愈深入的内容,就愈有赢利的空间。④**搜索引擎类**。搜索引擎类目前是仍能吸引人的一类门户网站,如搜狐、新浪等。这类网站都从提供搜索引擎服务开始,然后再开发其他的服务(如新闻、个人网页、个性化网页、邮件收发以及其他内容的提供等),才逐渐转型为门户网站。⑤**企业门户网站**。企业门户网站的发展在最近几年备受关注。企业门户网一方面为企业内部员工提供了一个信息发布和交换的平台,同时它 also 和企业知识管理平台与制度相结合;另一方面它还能成为客户与供应商及公司之间信息交换、业务推广和服务的平台。⑥**产业门户网站**。产业门户网站的概念实际上类似于人们经常谈到的“电子市集”,它提供一连串的服务,将特定产业间的相关成员(如顾问、供应商、制造商、配销商、物流服务商等)结合在一起,提供一套整体的服务。

此外,还可以依据其他划分标准对网站进一步细分。例如,如果按网站的经营目标划分,则可将其细分为不以直接获得利润为主要目的的宣传型网站,以赢利为主要目的的商业网站以及以展现自我为主要目的的个人网站三种类型。又如,如果按网站的内容

侧重点划分,则可将网站细分为娱乐体育类、医疗健康类、新闻媒体类、生活服务类、人力资源类、科技教育类、金融证券类、工业企业类、电子商务类、电脑网络类、综合门户类等众多类型,其中的每一类网站还可以进一步细分。

2. 网站的组成

因特网上的 Word Wide Web 页面是指通过浏览器显示的一种特殊文档,网站主要由主页(home-page)和普通页面(page)这两类页面组成。主页是指显示在 Web 网站上的首页,普通页面是指非主页的其他页面。主页和其他普通页面也可以统称为网页。网页不仅具有文字、图片、色彩、声音、动画、电影等广告媒体的功能,而且可以不断吸纳各种高科技新成果,始终保持访问者对网站的好奇心和注意力。

下面,以一个典型完整的企业网站(Web Site)为例来介绍网站的主要组成页面。

1) 主页

主页是建立在企业网站上,向外发布广告和其他信息的一种载体。如果说域名是企业因特网上的“户口”,那么企业主页就是代表企业形象,在因特网上通行的“名片”。因此,主页又称企业的形象页面,是网上企业的门面,它给浏览者留下企业的第一印象,所以它的设计对整个站点来说非常重要。主页应包括企业名称、标志、对站点内容进行简单有效导航的菜单或图标、着重标明最重要的新闻或修改内容以及客户与公司联系的地址等。主页制作应遵循快速、简捷、吸引人、信息概括力强、易于导航等原则。主页上的导航菜单或图标应能链接到企业网站的其他页面。

2) 新闻稿档案

企业的商业网站都应该建立新闻稿档案,既可以用来发布有关新产品或者新开发项目的情况,又可以作为企业档案的重要组成部分,成为活的企业年表。在过去,如果想发布新闻稿,一般得请公共关系公司来做,而现在有了 Web,就可以较快的速度和较低廉的成本在企业网站上及时发布各种新闻稿。

3) 参考页面

创建参考页面并链接到与企业相关的特定主题的网络论坛或其他网络资源,这是使 Web 站点除了提供企业和产品信息之外,成为对客户更有用的工具并增加页面访问率的最简单的办法。通过寻找使客户感兴趣的信息点,可以很快使 Web 页面变成该主题的权威指南。

4) 产品(或服务)页面

产品页面采用信息分层、逐层细化的方法来展示公司产品或服务。产品页面的主要内容应包括产品/价格清单以及单个的产品页面,建立产品名称到产品页面的链接。当然,也可以利用表格方式给目录增加新的风格和生动的图像。

5) 雇员页面

雇员是企业最宝贵的资源和财富,每个网上企业通过创建每个雇员的页面可以吸引潜在客户,同时也是使虚拟企业人格化的有效手段。客户希望把电子邮件发给一个有名字的真正的人,而不是发给 Webmaster。因此,对企业和顾客而言,集中介绍雇员的 Web 页面是一种好的解决办法。

6) 客户支持页面

因特网是一种理想的顾客服务工具，Web 的一个重要用途就是与顾客通信并为其提供支持。许多用户上网并不是要购买，而是来寻求帮助的，Web 站点应尽其所能为客户提供服务和技术支持。由于满意的顾客服务能更好地满足客户需求，这种投资必定会获得回报。在设计客户支持页面时，要尽可能让自己站在客户的角度，向客户提供有用信息，使他们对企业的产品产生亲切感。

7) 市场调研页面

Web 具有及时互动等特性，由此决定了它是一种有力的市场调研工具。网上企业可以通过市场调研页面的制作，收集顾客及其对产品或服务的评价、建议等方面的信息，由此可以建立起市场信息数据库，作为营销决策的量化基础。

8) 企业信息页面

网上企业的特点之一是资信不易确定，这是网上购买者不轻易下订单的主要原因之一。因此，企业应尽量提高企业资信的透明度，让访问者了解企业的运营状况。企业信息页面可能达到这个目的，它一般包括公司数据库、财务表格、与投资者的关系等页面。

9) 广告及其他内容

在 Web 站点中添加一些广告内容或许可以增加站点的吸引力，也能以一定的广告收入来支持站点建设。Web 站点还可以因本身的特点包括其他内容，如赞助商页面、电子货币等。

以上简单介绍了企业网站应包括的基本内容。Web 站点信息联系的方式不是传统的线性方式，而是交叉链接，因为 HTML 语言允许文档创建者在文档中嵌套指向其他文件的链接指令，当用户激活这些链接时，就可以直接跳到该链接所指的文件，无论该文件是在站点内还是在远程计算机里。这样，用户只要单击超文本链接所对应的实体，就可以利用超文本传输协议（Hypertext Transport Protocol, HTTP）跨越 Web 空间，实现无缝跳转。

3. 企业建立网站的必要性

因特网为企业的发展创造了全新的机遇。一家成功的企业，应该有超前的意识、敏锐的目光，将公司的名字放到因特网上去。企业主页为企业提供了展示自己的全新窗口，企业网站成为企业永不休息的第二门面。目前世界上利用网络开展电子商务的企业很多，他们开展电子商务的前提都是建立自己的商业网站。

概言之，在因特网上建立企业网站的好处如下所述。

1) 提升企业形象

一般来说，企业建立自己的网站不大可能马上给企业带来新客户和新生意，也不大可能在短时间内大幅度提升企业的业绩。企业网站的作用类似于企业在报纸和电视等媒体上所做的宣传企业自身及其产品的各种广告。不同之处在于企业网站容量更大，企业几乎可以把任何想让客户和公众知道的内容都放在网站上。此外，相对来说，建立企业网站的费用也比其他广告方式要低得多。

企业网站可以用来充分展示企业自身的强大实力，无疑是宣传企业、产品和服务的良好机会。从广告意义上看，企业网站事关企业形象建设，没有网站也谈不上企业形象。

2) 全面介绍企业及其产品

企业网站的一个最基本的功能，就是能够全面、详细地介绍企业及企业产品。事实上，企业可以把任何想让人们知道的东西放在网站上。例如，在企业网站上可以发布企业简介、企业的厂房、生产设施、研究机构、产品的外观、功能及其使用方法等信息。

3) 开展电子商务

关于电子商务（E-Commerce，EC）的定义众说纷纭，从不同的角度出发可以给出不同的定义。通常可以将电子商务理解为以因特网为依托，借助一定的信用支付手段，在网上进行产品的购销、费用支付以及其他商务活动等。如果按交易对象划分，则可将其分为：B to B（常简称为 B2B，商业机构对商业机构的电子商务），B to C（常简称为 B2C，商业机构对消费者的电子商务），C to C（常简称为 C2C，即消费者对消费者的电子商务），C to B（常简称为 C2B，即消费者对商家的电子商务）等类型。

4) 与客户保持密切联系

外国公司习惯于将其所有的新产品和服务信息发布在该公司的网站上，并且定期更新该公司的最新消息。在国外，每当人们想知道某个公司有什么新产品和新服务，或者想了解其原有的产品和服务有什么变化，甚至只是想知道该公司有什么新闻时，就会习惯性地访问该公司的网站。

随着越来越多的企业在其网站上发布有关产品和服务的信息，使得更多的企业具有网络沟通能力，并通过网络与客户保持着密切的联系。

5) 与潜在客户建立商业联系

这是企业网站最重要的一项功能，也是众多国外企业高度重视企业网站建设的根本原因之所在。目前，世界各国的大采购商主要是利用因特网来寻找新的产品和新的供应商，因为这样做费用最低，效率最高。从理论上分析，全世界任何地方的人，只要知道了企业的网址，就可以通过因特网看到企业的产品。

6) 降低企业通信费用

对于不少企业来说，每年的通信费用（尤其是涉及进出口的通信费用）都非常庞大。利用企业网站提供的多个电子信箱，可以有效地降低通信费用，这是企业网站的一大好处。对于许多大中型企业来说，其众多的分支机构或者分销机构散布在世界各地，如果没有能力建造一个独立的远程网络，则选择在因特网上建设一个商业网站是一个较好的选择，该网站可以成为企业内部的联络中心，对于非核心机密的工作信息完全可以通过访问企业网站得到全面的控制与交流。

7) 迅速获得客户的反馈信息

客户一般是不会积极主动地向企业反馈信息的。如果企业在设计网站时，加入专门用于客户与公司联系的电子邮件和电子表格，由于使用极其方便，一般客户还是比较乐于使用这种方式与企业进行联系的。因此，上网企业可以获得大量的客户意见和建议。

8) 主动抢占先机

企业上网是时代发展的必然，任何一家企业要想跟上时代发展的潮流，必须尽快上网。为了不被竞争对手建立网站抢占先机，为了不落后于时代潮流，应该考虑建站的必要性。

9) 做网上广告

企业可以利用自己或别人的网页在网上打广告。一些专业的网络服务者（称为 ISP，即网络服务提供商）在网上开设汇总信息的大型信息服务系统（称 ISP 网站），面向企业提供广告服务业务。网上广告通常以一个醒目的图形出现在 ISP 的网页上，通过该图形可以链接更多、更具体的广告信息，其信息量可以很大。

企业网站本身就是广告，一些企业在网上建立自己的网页，或者开设自己的网站，把企业信息集中起来，分类分栏，方便浏览。现代社会中的所有著名企业都在网上建立了自己的网页或网站。

【案例 5-1：学校教育行业门户网站建设方案】在互联网高速发展的今天，网站正在成为学校、公司、企业、政府及团体进行形象展示、信息发布、业务拓展、客户服务、内部沟通的重要阵地，它不但具有快捷、无距离以及随时随地均可更新的特性，而且能提供一些互动性功能（如留言板、会员制、讨论区等），使得网站充满生气，让人备感亲切。

学校网站建设具有重要意义：①学校网站是学校的“商标”，每一所学校都有自己的特色，建立学校网站是最直接的宣传手段。网站的超时空特性，允许外界了解学校概况。②学校网站是实现教育资源分配的桥梁。网络中有巨大的教育资源库，它集全社会的力量，使教育资源无限增长。③学校网站能提供教学互动的全新方式，使教师与教师、教师与学生、学生与学生之间的交流有了全新的方式，不再受到传统课堂的制约。④学校网站能够提供个性化学习平台。网络中提供的丰富资源可以使学生寻觅不同的教育方式，各取所需。⑤学校网站是最佳的教学研究室，各种优秀教案、专家论坛、网络观摩课、各科素材、多媒体课件制作等内容为教师教研提供了极佳的平台。

学校网站的栏目包括学校介绍、校长信箱、校内生活等模块。其中，“学校介绍”模块还可进一步细分为：招生信息、就业信息、师资力量、新闻发布、教学设备、科研成果、校长之声等栏目；“校长信箱”包括留言板、校际交流、学校招聘、学习园地、个人空间、教学素材、校园论坛等栏目；“校内生活”又可细分为：校史回顾、网上调查、邮件服务、教育咨询、法规指南、机构设置、校友录等栏目。

学校网站的基本功能模块包括：①教育信息门户系统。信息门户是一个为整合内部资源，通过因特网展示统一部门形象的信息门户平台，使教育部门的职员、客户和合作伙伴能利用该门户实现信息共享和开展业务工作，实现信息发布、信息互动、信息共享、通用资源管理、多类型信息接入等功能。②教育网站建设系统。教育网站建设系统包括客户自助网站创建系统、客户网站等部分。教育机构可以通过教育网站建设系统来管理集群网站，使用网站创建系统，即可实时申请域名、进行网站部署、架构调整、模板修改、栏目管理、内容发布、文件管理、状态监测，并可选配在线交流或者教育论坛等定制服务。即便是略通计算机的用户或多级教育机构，也能够迅速在线完成网站的自助申请、建立和维护。③教育管理和办公系统。针对教育机构内部办公处理的业务要求以及与外部联系的需求，遵循教委、学校在线办公解决方案的需要，以充分实现信息发布、文档共享、互动交流、公文管理、手写支持等功能，为教育机构内部的办公自动化、内部协作等工作提供技术支持。

思考题：

（1）以上是某专业网站建设服务机构提出的学校教育行业门户网站建设方案，你认为该方案是否合理？是否还有其他更好的建议？

（2）你所在学校的网站有何特色？还有哪些方面可以进一步完善？

5.1.2 网站的项目管理

对网站项目所有方面的计划、组织、管理和监控，是为了达到项目实施后的预期成果和目标而采取的持续性工作程序。

1. 网站项目管理的必要性

随着网络的发展，网站的规划、建设以及运行维护已经初步形成一个行业，越来越多的网站制作任务需要网络公司来完成，同时在网站制作过程中也出现了越来越多的问题。例如，不能按期完成制作、不能使客户满意、费用超出预算，等等。

仔细分析原因，发现大部分失败的原因主要有：

- 忽视客户不断变化的需求；
- 没有保留历史文档供决策参考；
- 忽视监督项目进度；
- 忽视不断地对网站项目进行测试和修改；
- 没有使用专业的项目管理软件，主要靠主观进行决策。

尽管网站建设过程很复杂，但可以将它看做是一个项目来进行管理，借鉴国内外有关项目管理的资料，运用软件工程的思想和方法对网站建设项目进行有效的管理。利用项目管理的思想和方法来对网站建设项目进行管理已成为大势所趋。

网站项目管理的主要目的在于保证网站建设项目的高效率、高质量、低风险。网站项目管理不仅使客户得益，而且使网站制作行业趋向规范化，将对行业相关的每个人都受益，包括项目经理、网页设计师、程序员和网站编辑。

2. 网站项目管理的主要流程

一个完整的网站建设项目通常包括规划设计、具体实现和运行维护三个阶段。网站项目管理就是围绕整个网站建设项目的全过程，对项目的立项授权、需求分析、软硬件的评估选择，以及系统的实施进行全面的管理和控制。一个典型的网站建设项目管理流程通常包括项目开始、项目选型、项目计划、项目执行、项目评估及更新、项目完成六项主要内容。

1) 项目开始

项目开始阶段主要针对网站建设项目的需求、范围和可行性进行分析，制订网站建设项目的总体安排计划，并以“项目合同”等方式由企业与网站建设项目公司确定项目责任和授权。

在项目开始阶段进行的网站建设项目管理主要包括以下内容：①需求评估。对企业的整体需求和期望进行分析和评估，并据此来明确网站建设项目成果的期望和目标。②

项目范围定义。在明确企业期望和需求的基础上,定义网站项目的整体范围。③可行性分析。根据项目的期望和目标以及预计项目的实施范围,对企业自身的人力资源、技术支持等方面进行评估,明确需要为配合项目而采取的措施和投资的资源。④项目总体安排。对项目的时间、进度、人员等作出总体安排,制订网站项目的总体计划。⑤项目授权。由企业与网站建设项目公司签订网站建设项目合同,明确双方职责,并由企业根据项目的需要对网站建设项目公司进行项目管理的授权。

项目开始阶段产生的主要文档是网站建设项目的客户需求说明书。很多客户对自己的需求并不是很清楚,所以需要网站建设项目开发人员不断引导和分析,挖掘出客户潜在的真正需求。配合客户填写一份详细、完整的需求说明书会花很多时间,但这样做是值得的,而且一定要让客户满意,签字认可。把好这一关,可以杜绝很多因为需求不明或理解偏差而造成的失误和项目失败。糟糕的需求说明书不可能有高质量的网站。网站建设项目的需求说明书至少要达到以下标准:①正确性。每个功能必须清楚地描写要交付的功能。②可行性。确保在当前的开发能力和系统环境下可以实现每个需求。③必要性。功能是否必须交付,是否可以推迟实现,是否可以在削减开支情况发生时“砍”掉。④简明性。不要使用专业的网络术语。⑤检测性。如果开发完毕,客户可以根据需求进行检测。

2) 项目选型

在明确项目的期望和需求以后,项目选型阶段的主要工作就是为企业选择合适的软件系统和硬件平台。

项目选型的一般过程包括:①筛选候选供应商。网站建设项目公司根据企业的期望和需求,综合分析评估可能的候选软硬件供应商的产品,筛选出若干家重点候选对象。②候选系统演示。重点候选对象根据企业的具体需求,向企业的管理层和相关业务部门作针对性的系统演示。③系统评估和选型。网站建设项目公司根据演示结果对重点候选对象的优势和劣势作出详细分析,向企业提供参考意见。企业结合演示的结果和咨询公司的参考意见,确定初步选型,在经过商务谈判等工作后,最终决定入选系统。

项目选型阶段的主要项目管理工作是进行系统选择的风险控制,包括正确全面评估系统功能,合理匹配系统功能和自身需求,综合评价供应商的产品功能和价格、技术支持能力等因素,以及避免在系统选型过程中可能出现的贿赂舞弊等行为。

3) 项目计划

项目计划阶段是网站建设项目进入系统实施的启动阶段,主要进行的工作包括:①确定详细的项目实施范围。对企业进行业务调查和需求访谈,了解用户的详细需求,据此制定系统定义备忘录,明确用户的现状、具体的需求和系统实施的详细范围。②定义递交的工作成果。企业与网站建设项目公司讨论确定系统实施过程中和实施结束时需要递交的工作成果,包括相关的实施文档和最终上线运行的系统。③评估实施过程中的主要风险。由网站建设项目公司结合企业的实际情况对实施系统进行风险评估,对预计的主要风险采取相应的措施来加以预防和控制。④制定项目实施的时间计划。在确定详细的项目范围、定义递交的工作成果和明确预计的主要风险的基础上,根据系统实施的总体计划,编制详细的实施时间安排。⑤成本和预算计划。根据项目总体的成本和预算计划,结合实施时间

安排,编制具体的系统成本和预算控制计划。⑥人力资源计划。确定实施过程中的人员安排,包括具体的网站建设项目的咨询人员和企业方面的关键业务人员。对用户方面参与实施的关键人员,需要对其日常工作作出安排,以确保对实施项目的时间投入。

在项目计划阶段,需要完成两份重要文档,即网站建设项目的总体规划说明书和网站建设方案。

总体规划说明书主要包括以下内容:①网站的栏目和版块;②网站的功能和相应的程序;③网站的链接结构;④如果有数据库,进行数据库的概念设计;⑤网站的交互性和用户友好设计。

网站建设方案主要包括以下内容:①客户情况分析;②网站需要实现的目的和目标;③网站形象说明;④网站的栏目版块和结构;⑤网站内容的安排与链接关系;⑥使用的软硬件以及相关技术说明;⑦开发时间进度表;⑧宣传推广方案;⑨维护方案;⑩制作费用。此外,还可以在网站建设方案中提供本公司的简介信息,如成功作品、技术说明、人才说明等。

4) 项目执行

项目执行阶段是实施过程中历时最长的一个阶段,贯穿网站项目的业务测试、系统开发确认和系统转换运行三个步骤中。实施的成败与该阶段项目管理进行的好坏休戚相关。

项目执行阶段进行的项目管理的主要内容包括:①实施计划的执行。根据预定的实施计划开展日常工作,及时解决实施过程中出现的各种人力资源、部门协调、人员沟通、技术支持等问题。②时间和成本的控制。根据实施的实际进度控制项目的时间和成本,并与计划进行比较,及时对超出时间或成本计划的情况采取措施。③实施文档。对实施过程进行全面的文档记录和管理,对重要的文档需要报送项目实施领导委员会以及所有相关的实施人员。④项目进度汇报。以项目进度报告的形式定期向实施项目的所有人员通报项目实施的进展情况、已经开展的工作和需要进一步解决的问题。⑤项目例会。定期召开由企业的项目领导、各业务部门的领导以及网站建设人员参加的项目实施例会,协调解决实施过程中出现的各种问题。⑥会议纪要。对所有的项目例会和专题讨论会等编写出会议纪要,对会议作出的各项决定或讨论的结果进行文档记录,并分发给与会者以及有关的项目实施人员。

5) 项目评估及更新

项目评估及更新阶段的核心是项目监控,就是利用项目管理工具和技术来衡量和更新项目任务。项目评估及更新同样贯穿于网站项目的业务模拟测试、系统开发确认和系统转换运行三个步骤中。

在项目评估及更新阶段常用的项目管理工具和技术有:①阶段性评估。对项目实施进行阶段性评估,小结实施是否按计划进行并达到所期望的阶段性成果,如果出现偏差,研究是否需要更新计划及资源,同时落实所需的更新措施。②项目里程碑会议。在项目实施达到重要的里程碑阶段,召开项目里程碑会议,对上一阶段的工作作出小结和评估实施进度及成果,并动员部署下一阶段的工作。③质量保证体系。通过对参与实施的用户人员进行培训和知识传授,编写完善实施过程中的各种文档,从而建立起质量保证体系,确保在实施完成后企业能够达到对系统的完全掌握和不断改善的目标。

6) 项目完成

项目完成阶段是整个实施项目的最后一个阶段。此时,工作接近尾声,已经取得了项目实施成果。在这一最后阶段,仍有重要的项目管理工作需要开展,切莫掉以轻心。

项目完成阶段的主要内容包括:①行政验收。结合项目最初对系统的期望和目标,对项目实施成果进行验收。②项目总结。对项目实施过程和实施成果进行回顾和总结。③经验交流。交流分享在实施过程中的经验和教训。④正式移交。系统正式运转及使用,由企业的计算机部门进行日常维护和技术支援。

贯穿于上述六个项目管理阶段全过程的工作是项目的质量评价标准、项目的质量管理以及项目风险管理。

3. 网站建设项目的质量管理

质量管理是网站建设项目管理的重要内容之一,建立和执行适当的质量评价标准是进行项目质量管理的关键。

1) 建立网站项目质量的评价标准

网站项目质量的评价标准的制定依据是网站建设项目计划,通过项目目标和实施策略的具体内容建立项目的期望,作为网站建设项目质量评价标准的基础和核心。

网站项目质量的评价标准主要包括:工作范围和项目具体步骤、基本时间估计和成本预算、财务预测和资金计划、工作详细安排、质量要求、项目小组的满意程度、最终用户的满意程度、企业管理层和出资人的满意程度。

2) 观察网站建设项目的实际情况

在网站建设项目执行过程中,通过正式渠道或者非正式渠道,可以收集网站建设项目的实施信息,观察网站建设项目的实际执行情况。正式渠道包括项目进度报告、项目例会、项目里程碑会议、各种会议纪要等。非正式渠道包括与项目小组成员或最终用户的交谈和讨论、与企业管理层或出资方的非正式交流等。

3) 比较实际执行情况和质量评价标准

比较实际执行情况和质量评价标准,主要是通过回答两个问题来进行的:①项目进展情况如何?②如果实际执行情况与项目计划之间出现了偏差,是如何造成的?

网站建设项目的质量评价标准为客观评价网站建设项目状况提供了客观依据,使决策人员能够迅速、有效地对网站建设项目的实际进展情况作出客观、公正的判断,及时采取必要的应对措施。

4) 采取纠正措施

在比较实际执行情况和质量评价标准以后,如果出现偏差,就需要采取纠正措施,及时将实施项目拉回到正轨。可以采取的纠正措施主要包括重新制订项目计划、重新安排项目步骤、重新分配项目资源、调整项目组织形式和项目管理方法等。

【案例 5-2: 网站设计项目的质量要求】作为 M 公司的 IT 经理,Alan 最近被任命为 M 公司网站设计项目的负责人,目标是为 M 公司的新版 B2C 网站设计出适合目标人群并且具有良好销售体验的精美页面及流程。A 公司是一家较大的公司,在得到多家公司的稿样并进行了比较之后,Alan 选择了 A 公司。在合同签订之前,M 公司内部已经整理

出网站的主要功能模块及业务流程，并着重对首页进行了详细的页面布局设计，具体到某一区块放置什么内容，并将这些页面的布局设计提交给了A公司，A公司列出了一份工程清单及进度表，并且按上述约定模块分类进行报价（根据页面数量），这些沟通都是在没有A公司设计师参与的情况下由A公司的客户执行主任进行的（很可能他们内部进行过沟通，但未与M公司直接沟通相关需求）。项目进入实施阶段以后，出现了很多问题，集中在对A公司提交的首页设计方案很不满意，包括对颜色、细节的处理。于是，A公司继续提交了两个稿样，M公司仍然不满意。但是，A公司拒绝再次进行修改。M公司规模较小，所以没有完整的公司VI方案。因此，对于颜色、细节、风格等问题的提出，只能由M公司老总以及市场营销部门的经理来确定，其他团队成员意见也很多，而且内部有分歧，总之是不满意。于是，M公司派出公司内部负责平面设计的设计师，与对方设计师一起进行颜色调节，并且基本上确认了双方能够接受的颜色，双方确认重新修改进度表，又经过两次细节上的调整，M公司内部已经认为A公司无法再进行更好的修正，于是签字确认，并将首页的原文件拿回公司，由M公司内部的设计师进行了一些调整，并且安排A公司继续进行后续工作。完成整个首页确认的工作时间，最早的进度表上是一周，实际上进行了三周。

思考题：

（1）由于M公司的Alan和A公司的客户执行主任都不是设计方面的专家，所以双方只确认了大概的工作内容，而对设计出来的产品质量未进行详细规划，导致双方在这种主观性很强的产品出来之后，对其评价没有标准。请大家给出一些意见，如何在这种最终产品特性很主观的情况下事先规划产品的质量？

（2）该项目启动时，尽管Alan被任命为项目负责人，但并没有明确项目团队成员的具体职责，从而导致不少事情出现推诿，你觉得Alan应该采取哪些补救措施？

（3）M公司派出的设计师在与A公司的设计师交流时，喜欢用一些公司内部与他人沟通时用到的口头语言，比如“这种颜色感觉有点硬”，或是“这个颜色不靠”，A公司的设计师是否能够准确理解？怎样做才能够改善这种情况？

（4）Alan认为M公司派出的设计师在语言表达方面比较刻薄，私人方面比较反感，但Alan又需要该设计师提出一些专业意见，怎样做才能够缓解在这种合作氛围内出现的一些不良情绪？

4. 网站建设项目的风险管理

网站建设项目中存在的潜在风险包括软件风险（如软件功能风险和软件选择风险）、实施风险（如项目组织风险、时间和进度控制风险）、成本控制风险、实施质量控制风险、转变风险（管理观念转变的风险、组织架构调整的风险、业绩考评体系改变的风险等）。对网站建设项目过程中发生或者可能发生的各种风险进行管理和控制，是贯穿于网站建设项目管理全过程的重要内容。

1) 网站风险管理的模型

对一个网站实施项目风险管理，首先需要对项目本身有着深刻的认识和理解，通过理解项目去识别项目潜在的各种风险。在对项目风险进行识别的基础上，评估进行项目风险管理的控制点。经过识别项目风险和测试风险管理的控制点，筛选确定需要着重注

意的剩余项目风险,并对这部分的剩余风险作出进一步的说明。在项目实施过程中,针对这部分风险采取专门措施进行风险管理和控制,从而最大限度地降低风险、控制风险。

在上述风险管理模型中,可以发现:在最初的理解项目阶段,识别的潜在风险可能数量很大;经过评估项目风险管理的控制点,对潜在风险进行筛选,去除那些可以运用通常的项目管理措施加以避免和克服的潜在风险,从而使实施人员可以将精力集中于那些为数不多的剩余风险上;在确定了剩余风险后,有的放矢地进行相应的管理和控制,最终使实施的整体风险能够得到有效的控制。由此可以看出,风险管理的实质就是:识别风险、筛选风险、控制重点风险、最终降低风险。

2) 网站风险管理的内容

网站风险管理包括识别风险、衡量风险、管理风险、监控项目表现四个步骤。

识别风险主要的工作是确定可能影响项目实施的风险并记录风险的特征。需要注意的是,风险识别贯穿于整个网站建设项目实施的全过程,而不仅仅是项目的开始阶段;可能的风险包括各种内部因素和外部因素;在识别风险的同时,需要辩证地分析其负面效应(风险带来的威胁)和正面效应(潜在的机会)。

衡量风险主要是对识别的风险进行评估,确定风险与风险之间的相互作用以及潜在的一系列后果,同时还需要确定风险的重要性和处理风险的优先次序。在这一阶段可以采用的分析工具,包括“风险评估矩阵”、“预期投资回报率”、“模拟”和“决策树”等工具。

管理风险是风险控制中最直接、最关键的一个步骤。在管理风险过程中,需要对风险的正面效应制定增强措施,对风险的负面效应制定应付方法。对于不同的风险,需要根据其重要性、影响大小以及已经确定的处理优先次序,采取相应的措施来加以控制,对负面风险的反应可以是尽量避免、努力减小或设法接收。在处理风险时,首先应该注意及时性,即在第一时间对各种突发的风险作出判断并采取措施,其次应该注意反复性,即对已经发生或已经得到控制的风险需要经常进行回顾,以确保风险能够得到长期稳定的控制。

最后,需要对项目过程进行监控,检查风险控制的实际效果,评价项目的整体表现。项目管理对网站项目的成功进行、对各种实施风险的管理控制有着至关重要的作用。

5.2 网站建设项目的规划设计

俗话说:“凡事预则立,不预则废。”因此,在网站建设过程中,规划设计至关重要。网站建设项目的规划设计主要包括环境分析、系统规划、系统设计等内容。

5.2.1 网站建设项目的环境分析

对于任何一个网站来说,如果想在竞争激烈的环境下生存和发展下去,则必须在建立网站之前认真分析自身的生存环境,分析自身以及竞争对手的优势和劣势,以便找到适合网站生存和发展的合适道路。国外在对一个项目进行规划时,通常会从优势(Strengths)、劣势(Weaknesses)、机会(Opportunities)、威胁(Threats)四个方面进行考虑,合称SWOT。

1. SWOT分析法概述

SWOT 分析法常常被用于制定公司发展战略和分析竞争对手情况，它是最常用的战略分析方法之一。

SWOT 分析法是指将与研究对象密切相关的优势因素、弱势因素、机会因素和威胁因素通过调查罗列出来，并依据一定次序按矩阵形式排列起来，然后运用系统分析思想，将各种因素相互匹配加以分析，从中得出一系列相应的结论（如对策等）。

SWOT 分析法最早由美国旧金山大学的管理学教授在 20 世纪 80 年代初提出。在此之前，早在 20 世纪 60 年代，就有人提出过 SWOT 分析中涉及的内部优势、弱势、外部机会、威胁这些变化因素，但只是孤立地对它们加以分析，而 SWOT 法用系统的思想将这些似乎独立的因素相互匹配起来进行综合分析。运用这个方法，有利于人们对组织所处的情景进行全面、系统、准确的研究，有助于人们制定发展战略和计划，以及与之相应的发展计划或对策。在进行 SWOT 分析时，主要考虑以下几个方面的内容。

1) 分析环境因素

运用各种调查研究方法，分析公司所处的各种环境因素，即外部环境因素和内部环境因素。外部环境因素包括机会因素和威胁因素，它们是外部环境对公司的发展直接有影响的有利和不利因素，属于客观因素，一般归为经济、政治、社会、人口、产品和服务、技术、市场、竞争等不同范畴；内部环境因素包括优势因素和弱势因素，它们是公司在其发展中自身存在的积极和消极因素，属主动因素，一般归类为管理、组织、经营、财务、销售、人力资源等不同范畴。在调查分析这些因素时，不仅要考虑公司的历史与现状，而且更要考虑公司的未来发展。

2) 构造SWOT矩阵

将调查得出的各种因素根据轻重缓急或影响程度等进行排序，构造 SWOT 矩阵。在此过程中，将那些对公司发展有直接、重要、大量、迫切、久远的影响因素优先排列出来，而将那些间接的、次要的、少许的、不急的、短暂的影响因素排列在后面。

3) 制订行动计划

在完成环境因素分析和 SWOT 矩阵的构造以后，便可以制订出相应的行动计划。制订计划的基本思路是：发挥优势因素，克服弱势因素，利用机会因素，化解威胁因素；考虑过去，立足当前，着眼未来。运用系统分析的综合分析方法，将排列与考虑的各种环境因素相互匹配起来加以组合，得出影响公司未来发展的一系列可选择对策。这些对策包括：

- 最小与最小对策（WT 对策），即考虑弱势因素和威胁因素，目的是努力使这些因素都趋于最小；
- 最小与最大对策（WO 对策），即着重考虑弱势因素和机会因素，目的是努力使弱势趋于最小，使机会趋于最大；
- 最大与最小对策（ST 对策），即着重考虑优势因素和威胁因素，目的是努力使优势因素趋于最大，使威胁因素趋于最小；
- 最大与最大对策（SO 对策），即着重考虑优势因素和机会因素，目的是努力使这两种因素都趋于最大。

可见, WT 对策是一种最为悲观的对策, 是处在最困难的情况下不得不采取的对策; WO 对策和 ST 对策是一种苦乐参半的对策, 是处在一般情况下采取的对策; SO 对策是一种最理想的对策, 是处在最为顺畅的情况下十分乐意采取的对策。

SWOT 分析的结果视不同的研究对象和研究目的有不同的称谓。例如, 在战略研究中称做战略计划; 在发展研究中称做发展对策; 在市场研究中称做市场对策; 在管理咨询中称做管理对策等。由于具体情况所包含的各种因素及其分析结果所形成的对策都与时间范畴有着直接的关系, 所以在进行 SWOT 分析时, 可以先划分一定的时间段分别进行 SWOT 分析, 最后对各个阶段的分析结果进行综合汇总, 并进行整个时间段的 SWOT 矩阵分析。这样, 有助于分析的结果更加精确。

【例 5-1】下面, 运用 SWOT 法来具体分析一家培训机构 T 公司的情况: ①S (优势): T 公司是一家知名度较高的培训机构, 具有若干项重要的培训资格; 有相当一部分员工的素质较好, 积极肯干; 部分受聘人员的层次较高, 设备很先进。②W (弱势): 顾客面较窄, 主要局限于某个领域或某一社会层次; 在一些培训班的组织上受制约较多; 服务网络不完善, 信息反馈率低; 宣传力度不够, 对外联络缺乏主动性, 知名度不高; 部分在职人员的素质不高, 缺乏活力并且趋于老化, 达不到再次培训的要求; 自身师资力量缺乏, 学历和能力顶尖的教师几乎没有; 员工福利较差, 员工的数量与工作所需职位不协调。③O (机会): 很多单位希望与该培训机构建立业务联系或是开展长期合作项目; 随着企业越来越多地成为市场的竞争主体, 企业高层次的培训需求量剧增, 培训市场进一步扩大; 待开发项目很多 (包括部分合作项目); 创新人才层出不穷, 并且项目经验充足, 有能力应付各种合作环境; 市场竞争力强, 有能力制造出更好的产品。④T (风险): 相同性质的培训机构不断涌现; 各级政府部门开始筹建自己的培训机构; 有些类似的培训机构开始扩大自己的市场, 自身的顾客群呈现出缩小趋势; 行业内培训课程的内容雷同或相似性严重; 产品单一无特色, 缺乏创新, 服务的质量和 content 有待提高; 自满感较强, 员工竞争意识不强; 管理机制不健全, 部分员工由于福利较差, 其忠诚度和工作热情都不高; 激励机制和奖励制度不完善, 员工积极性没有充分调动起来。

2. 网站的 SWOT 分析

在为网站制定目标时, 也可以借用 SWOT 来具体分析网站的内外部影响因素, 借以分析和了解网站的宏观环境和微观环境。需要注意的是, 任何一个因素在其中所起的作用都不可能是一成不变的。在一定条件下, 某些因素可能是网站的优势, 但如果不能够正确地认识和利用它, 则优势因素也可能会逐步转变为弱势因素。反之亦然。下面, 以企业网站为例, 从总体上进行网站的 SWOT 分析。

1) 企业网站的优势

2000 年中国启动企业上网工程, 使企业上网成为一个新的风潮。对于企业网站来说, 它要比一般的商业网站具有更好的现实基础。例如, 企业自身已经有明确的定位、产品结构、品牌等, 并且可以直接加以利用, 多数企业只需要在原有的基础上加上电子商务功能, 就可以使企业网站有效地运转起来。此外, 传统的成功企业已经建立了良好的商业伙伴关系, 这有利于企业网站的业务拓展。在物流方面, 企业网站只需要将传统的销售体系加以改造, 就可以构造出较好的物流配送体系。

2) 企业网站的弱势

尽管许多传统企业已经意识到上网的重要意义，但还没有从根本上理解企业上网的全部含义，更没有理解企业上网是对企业生产力的改造，是企业经营管理的革命，所以目前观念的障碍已成为企业上网的一大问题。大多数企业在电子商务的软件开发方面缺乏足够的技术人才，在资金、管理、体制等方面也都存在着这样或者那样的不利因素，从而影响企业网站的进一步发展。

3) 企业网站的机会

2000年7月，由国家经贸委、信息产业部指导，中国电信与国家经贸委经济信息中心共同发起的企业上网工程，是继政府上网工程之后，中国迈入网络社会三部曲中的第二部。在此背景下，企业网站的建设可以得到政府更多的政策优惠，还可以引起社会各界的关注。例如，一些网络公司希望与传统企业结盟，以便获得持续发展的动力。

4) 企业网站的威胁

同其他企业网站一样，企业网站目前既要面临着国内网站之间的激烈竞争，又要接受来自国外同类网站的挑战。

【案例 5-3：阿里巴巴网站 SWOT 分析】阿里巴巴网站的优势在于：①该网站拥有英、中、日三套班子，囊括的客户群比较广阔，有利于实现信息互换，增加了信息量，更利于造声势，扩大影响。②阿里巴巴的信息越来越细分化与全面，这样就更具有针对性和有效性。③全球最大的华人论坛，为全球的商人交流创造了极大的方便，拉近了各处商人之间的距离，也提高了网站的知名度。④庞大的会员数目，知名度的提升，品牌的树立，使阿里巴巴的信息覆盖面越来越大，吸引了商家的到来。⑤开通了“诚信通”，为网上安全交易提供了保证。

阿里巴巴网站的弱势在于：①阿里巴巴的网站模式是中介形式，并且这种模式具有可模仿性，这就为其他竞争者进入该行业提供了样本，从而为自身增加了竞争者。②阿里巴巴增加了收费会员制度，在转型过程中会导致已有会员的流失，给竞争对手创造了条件，为该网站今后的发展带来了困难。③阿里巴巴的商务平台庞大而杂乱，它原来的27个行业分类、800多个行业门类已成为优化其商务平台的最大阻碍。

阿里巴巴网站的机会包括：①中国几个大银行和资信公司全面参与电子商务领域，这为电子商务的深度发展创造了条件。②中国目前加快制定电子商务方面的法律条款，积极创造安全、规范的商务环境。③中国现有的中小企业没有能力开办自己的B2B商务网站，所以像阿里巴巴这种网上中介会很受欢迎。④随着因特网的不断完善，计算机技术的不断普及，将会有更多的企业参与网上商务。

阿里巴巴网站的威胁包括：①阿里巴巴的赢利主要在中国，但中国B2B的商业环境现状制约了阿里巴巴的进一步发展。②B2B模式的商务网站近年来在全球快速发展起来，并逐渐形成一种趋势（电子商务联盟），这将会导致竞争越来越激烈。

思考题：

(1) 你认为本案例中对于阿里巴巴网站的SWOT分析准确吗？还有哪些方面可以进一步补充？

(2) 请对你感兴趣的某个网站进行SWOT分析。

5.2.2 网站建设项目的系统规划

做个网站，可能是你心仪已久的事情，但不管你正在做的是仅有几个简单网页的个人网站，还是正在实现包括几千个页面的超级大站，在设计之前都需要对网站的内容、结构、形式等进行合理规划。

1. 网站的定位

网站定位既是网站建设的基础，又是网站建设的核心和灵魂。只有搞好网站的定位工作以后，网站建设其他方面的工作才有可能随之展开。网站定位主要包括网站类型定位、网站浏览者定位、网站特色定位、网站栏目主题定位等内容。

1) 网站类型定位

网站类型定位是指确定以何种方式来实现网站的建设意图。明确所要设计的网站属于哪种类型，将有助于更好地对网站进行规划。目前，网站种类繁多，如何进行合理的定位呢？其实，可将现有的网站大体上分为艺术设计类网站和信息服务类网站两大类型。

艺术设计类网站一般以艺术、时尚、娱乐等方面的网站居多。人们访问这类网站的主要目的是为了寻求一些与众不同的、很酷的东西，或者是为了来开心，或者是为了要学点什么。如果想创建这类网站，则设计可能与内容本身一样重要（有时甚至比内容更重要），要做到第一眼就能吸引浏览者的注意力。在这类网站上，变化多端和出人意表的设计往往更容易为人所接受。艺术设计类网站的网页大多设计新颖，色彩运用大胆，网站设计者似乎更关心的是给浏览者提供某种视觉上的享受。

创建信息服务类网站的主要目的是为了向浏览者发布和提供各种最新颖、最丰富的有用信息。因此，在创建这类网站时通常需要在内容上下工夫。而这类网站的用户一般来说只想以最快的速度 and 最简单的形式来获得他们想要的信息，他们期望的并不是非同寻常的设计，而是更愿意看到丰富的内容，当然，如果二者都能兼顾最好。例如，goeway 网站就是信息服务类网站的典型代表，整个网站看起来就像是一本可以更新的百科全书。对这类网站来说，过多的动态效果只会分散用户的注意力。对重要部分的安排要有逻辑性，并通过合理的排版、结构以及增加相应程序的支持使用户使用起来更方便一些。

尽管许多网站既提供娱乐功能，也提供有用的信息，但在开始设计之前确定网站的大概归属仍会获益无穷。否则，你的用户界面可能会因设计不当而遮蔽重要信息。

2) 网站浏览者定位

网站浏览者定位是指明确所创建的网站主要是给谁看的，其网站必须有特定的浏览者。确定网站的主题时必须考虑网站的浏览者，反之亦然，二者之间是相辅相成的。一个计划中的网站主题必须有与之对应的、相对稳定的浏览者存在，否则该主题的选择就是失败的。同样的道理，一个计划中的某种类型的网站也必须有与之对应的特定浏览者。如果想要创建某个专业性的网站，则必须有从事该专业或者对该专业感兴趣的人去光顾该网站。

网站浏览者定位关系到网站的生死存亡，所以必须认真考虑，分析论证，比较择优，慎重决定。因此，在创建网站之前，首先应该对网站进行准确定位：该网站为谁而制定，潜在的访问者是谁。例如，中国出口型企业的网站主要是为其产品的营销服务，建立网站的最终目的就是希望国外的买家前来访问，对公司和产品有一个全方位的了解，然后

再进入询价、索取样品、签订合同等下一阶段。由于这类网站是为买家专门设计的,所以应该明确买家的习惯和兴趣,投其所好。出口型企业网站作为商业网站的一种,应当尽量避免使用过多的动画和华而不实的东西,设计出来的网页首先要让人容易阅读,要注意文字大小与背景颜色之间的协调搭配。一般来说,浅色背景下的深色文字为佳,网站导航要清晰。读者进入阅读页面的点击次数不能超过三次,否则读者就没耐心去阅读内容了。一个页面的容量越小越好。有关研究成果表明:如果一个网页在15秒内不能呈现出来,访问者就会弃之而去。

3) 网站特色定位

网站特色定位是指网站应该具有鲜明的个性特色。一般情况下,可以从网站的内容、品位、服务、表现手法等方面来定位网站的特色。①特色内容。如果希望网站能够办出特色,则必须做到主题内容要新颖,最好不要选择网上随处都可以见到的主题,从而坠入千篇一律的俗套。例如,目前大多数个人网站都有“软件下载”、“免费资源”等主题,所以在规划专业网站时一般要注意避免选择类似的主题内容。②特色品位。如果在内容的选择和组织等方面能够提高层次、办出品位,就能使网站独具品位特色。在定位网站的浏览者时通常应该清楚地了解该网站浏览者的基本情况(如受教育程度、所需信息的范围和深度、收入水平等),然后在此基础上考虑网站的特色品位,以区别于同类主题和相近内容的网站。③特色服务。特色服务主要是指网站的个性化服务。例如,3721网站提供的特色服务是中文网址服务,用户在浏览器地址栏中直接输入中文就可以进入相应的网站,这项服务对于不熟悉英文的中国网民来说非常便利。④特色表现手法。独特的表现手法主要体现在网站页面的设计风格、交互方法、语言风格等方面。例如,文学类网站可以根据其内容来设计页面的表现手法,以散文、诗歌等抒情内容为主的网站可将网页设计成清新典雅,而以古典文学为主要内容的网站则可将网页设计成古朴大方。

4) 网站栏目主题定位

网站的页面一般都设有介绍专题内容的栏目,每个栏目还应该有一个明确的主题,网站栏目的主题是网站提供给浏览者的主要内容。因此,如果一个网站要办好它所设计的每一个栏目,则应该先选择好的栏目主题,以确保拥有相对固定的浏览者。

在对网站栏目主题定位时,通常需要考虑以下内容:①主题明确。栏目主题明确的先决条件是网站在建设时要有明确的目标,即网站提供给目标浏览者的服务内容必须明确,包括网站要做什么、不做什么、做到什么程度等,以便最终达到创建网站的目的。例如,某些商业网站达不到其预期目标,究其原因往往是设计者常常将市场营销商业目标放在第一位,而忽视了网站目标浏览者的真正需求和潜在需求。因此,网站的营运者必须根据网站的建设目标定出各栏目的主题,并始终把握好网站每个栏目内容的主题,使之不偏离定位。②内容小而精。栏目主题内容范围要做到小而精,小一些是为了更精一些,因为维护好一个网站需要花费大量的人力、物力、财力和精力。即使有财力构建一个包罗万象的综合网站,也只能把较重要的内容放进去,并且每个类别的内容也要有深度,否则最后的结果可能是样样有,但样样都很肤浅。这样做,就会因造成各类内容的主题不突出,给人以无主题的感觉。正因为如此,以介绍专业知识和提供专项服务的专业性网站要比综合性网站更具发展潜力,并成为网站未来发展的主流。目前,尽管也存在像新浪网、网易、搜狐等影响力较大的综合性网站,但它们也倡导“垂直门户”网站概念,使其内容朝深度发向拓展。③目标选择适中。主题目

标选择适中是指不要一开始就将某个栏目的内容目标定得过高或者过低。如果某一网站在某一方面主题领域已经享有很高的知名度,则需要慎重选择该方面的内容作为主题,因为要想有所超越肯定会存在较大难度。如果的确希望选择与其他网站相同的主题,则必须保证自己有足够的决心和实力与其竞争并超过它们,否则创建网站所付出的种种努力可能会付诸东流;如果将网站的主题目标定得太低,则可能会出现无人光顾的尴尬局面。

【案例 5-4: 猜灯谜网站建设的定位和目标】猜灯谜网站建设初步定位是宣传以灯谜为主的民族文化的互动网络平台,其长远定位是传统文化及工艺商品电子商务交易平台。

根据可行性报告可知,民族文化是目前网络的薄弱环节,群龙无首,值得切入,快速占据网络市场一席之地;灯谜是民族文化进行网络推广的最佳表现形式;强调互动是网络的生命力所在。因此,猜灯谜网站的重要特色就是体现互动性,构造互动网络平台。

猜灯谜网站的初步建设目标是:利用 6 个月时间,将网站建设成为同类型网站中最专业、最全面、最有前景的网站;进行网站初步推广计划,保证网站访问量持续快速增长,并达到以下标准:第三个月网站初步完工后,实现日访问量 100 人次;第六个月网站初步推广结束后,实现日访问量 5000 人次,注册会员达到 5000 以上。

猜灯谜网站的中期建设目标是:利用 6 个月的时间,使网站向传统文化及工艺商品电子商务交易平台实现初步转化,完成平台的搭建;进行网站深度推广,保证访问量继续增长,在第十二个月要达到日访问量 10000 人次以上;开展多种合作形式,吸引多方资金注入。

猜灯谜网站的长期建设目标是:利用 12 到 24 个月的时间,将网站运作为专业文化用品及工艺品行业电子商务交易平台,网站扮演电子商务产品供应商和中介服务商双重角色;继续实施网站深度推广计划,不再以访问量作为衡量网站发展尺度,实现注册会员 50 万以上,进入 CNNIC 排名前 100 名;网站以广告费、会员服务费、中介服务费等、企业产品销售为利润来源。

思考题:

(1) 请对本案例中的猜灯谜网站进行网站类型定位分析。(2) 如何对猜灯谜网站的浏览者进行定位?

(2) 你对本案例中猜灯谜网站的特色定位还有哪些更好的建议?

2. 网站的规划

网站规划主要包括网站的功能规划、网站的栏目规划、网站的结构规划、网站的命名规划、网站的人员规划等内容。

1) 网站的功能规划

网站必须具备的功能通常与网站的类型和规模等要素密切相关。如果按网站的规模大小来划分,则将网站细分为简易型网站、增强型网站、大型网站三种类型。下面分别介绍这三大类型网站通常具备的若干功能。

简易型网站的常见功能包括:①数据检索功能。为浏览者提供准确快捷的数据库检索功能。②客户反馈功能。客户反馈意见保存在数据库中,客户可以按预先设定的密码和反馈单号进行查询。③网上调查功能。可以进行调查项目设置、调查结果自动生成、调查结果样式设置。④邮件订单功能。浏览者可以在网上实时发送邮件,订购产品。

增强型网站的常见功能包括:①增强的数据检索功能。其中包括模糊查询、精确查询、

多类查询、多级查询等功能。②产品发布和更新功能。厂商可以动态添加、修改和删除产品信息，以保证产品信息的及时更新。③在线会员注册管理功能。浏览者在线填写注册表，经系统审核后实时成为网站全员，网站会员可以进行个性化设置、页面填写内容验证，管理员可以对会员信息执行分类查询、删除、修改等操作。④论坛与聊天室功能。论坛（聊天室）系统的注册会员可以在其中发表文章、浏览文章、查询文章、增加话题、后台管理维护。⑤客户反馈功能。客户反馈意见保存在数据库中，客户可以按预先设定的密码和反馈单号进行查询。⑥在线技术支持功能。可提供常见问题的智能查询，后台管理员维护常见问题数据库，并对数据进行查询、修改和删除。⑦网上洽谈功能。实现供求双方网上实时在线议价等功能。⑧网上调查功能。可以进行调查项目设置、调查结果自动生成、调查结果样式设置。

大型网站的常见功能包括：①增强的数据检索功能。其中包括模糊查询、精确查询、多类查询、多级查询等功能。②站内中文全文检索功能。用户可以通过关键字搜索到任何包含关键字的文章或主页。③在线会员注册管理功能。前台会员可自行维护个人信息，可对个人注册信息进行修改和删除，可在线查询密码，后台可对客户进行分类统计。④论坛与聊天室功能。论坛（聊天室）系统的注册会员可以在其中发表文章、浏览文章、查询文章、增加话题、后台管理维护。⑤客户反馈功能。客户反馈意见保存在数据库中，客户可以按预先设定的密码和反馈单号进行查询。⑥在线技术支持功能。可提供常见问题的智能查询，后台管理员维护常见问题数据库，并对数据进行查询、修改和删除。⑦网上洽谈功能。实现供求双方网上实时在线议价等功能。⑧网上调查功能。可以进行调查项目设置、调查结果自动生成、调查结果样式设置。⑨邮件列表功能。浏览者可以在网上实时登记索取由网站提供的各类邮件，登记注册者可以随时取消邮件订阅、更换订阅邮箱、更改登记信息，后台管理员可以分类查询邮件订阅者的信息，或者根据实际情况加以删除，还可以定义邮件发送时间、动态增加邮件类目、动态观察邮件发送进程等。⑩新闻动态管理发布功能。例如，可对新闻类别进行动态管理，可按类别、日期、内容等对新闻进行查询，后台管理员可对每条新闻进行编辑、设定图片位置、实现图文绕字、设定热点新闻，可按类别、日期、内容等执行查询、修改、删除等操作。

对于某些大型电子商务网站来说，可能还包括以下功能：①产品发布及查询功能。前台可针对每一种产品撰写评论、查看评论、查看每种产品的访问数量；后台可以对评论进行维护，依据一定规则罗列出每种产品的相关产品及其信息。②网上购物功能。可对用户进行购物管理，实现标准购物车功能，可对购物车在结算之前的任意步骤进行查询和修改，可以罗列出相关产品信息，支持网上结算和数据加密，可以依据订单号查询订单状态。后台管理员可对商品进行增加、修改、删除，设定首页热卖商品，设定折扣，支持在商品信息中添加图片，对订单状态进行跟踪、管理、查询。③网上贸易撮合功能。为众多企业提供了集中发布和查询供求信息平台，实现了企业在线商贸洽谈。④网上拍卖功能。在网站上发布物品信息，并接受、记录、对比、处理买家的竞投信息。⑤网上会客室功能。用户可以随时查询到在线的技术支持人员并与其进行交谈，还可以呼叫技术支持人员，针对某位技术支持人员进行留言。

网站功能的规划内容主要体现在“网站功能需求分析报告”中，在撰写该报告时应该注意做到以下几点：①可行性。应确保在认定的开发能力和系统环境下可以实现所提出的每一条需求。②正确性。每条功能描述必须清楚、具体。③简明性。功能描述应围绕主题进行，避免含糊不清的解释。④必要性。确定每条需求的进度，一期实现哪些？二期实现哪些？哪

些是需要进一步探讨的功能？⑤检测性。提出网站开发完毕之后的检测要求和时间。

2) 网站的栏目规划

对于企业网站来说，网站栏目规划的主要方法和步骤概述如下。

首先，收集企业各部门的相关信息并进行整理，从中找出重点，再参考企业业务的侧重点，结合网站定位来敲定网站的一级栏目的分栏情况。开始时，可能会因为栏目较多而难以确定最终需要哪几个栏目，此时需要征求多方意见，反复比较，将最终确定下来的栏目内容进行归类，形成网站栏目的树状列表。

接着，由同样的方法讨论一级栏目以下的子栏目情况，逐一确定每个二级栏目的主页面需要放置哪些具体内容，三级栏目需要放置哪些内容，并让各栏目负责人清楚地了解本栏目的每个细节和栏目情况。讨论完毕，由栏目负责人将讨论结果写成栏目规划书，栏目规划书要求写得详细具体，并有统一格式。

在设置网站栏目时，一般需要考虑到以下几点：①紧扣网站主题，避免设置与主题无关的栏目。通常的做法是先将主题按一定的方法进行细分，再将它们作为网站的主栏目。②设置网站指南。尽量将最有价值、最近更新的内容列在显要的栏目上。如果网站首页没有安排版面放置最新内容信息，则必须设立“最近更新”栏目，以方便常来网站的访问者，使网站更具人性化。③设置动态交互性栏目。应该在网站上设置“论坛”、“留言本”、“邮件列表”等交互性较强的栏目，使访问者可以留下他们对网站的看法、意见或者建议，还使网站具有更强的交互性和亲和力。④设置为访问者服务的栏目。例如，设置“资源下载”栏目的主要目的是为访问者提供丰富的共享信息资源，设置“FAQ（常见问题）”栏目的主要目的是帮助访问者集中了解有关网站内容的典型问题的答案。⑤设置其他辅助栏目。要在充分考虑网站的主题、目标以及功能需求等基础上，设置其他辅助内容栏目，如“关于本站”、“版权信息”、“联系我们”等栏目，这些栏目通常不应该置于主栏目中，以免冲突网站的主题目标。

网站栏目规划工作完成以后，形成的最终成果是栏目规划书，其具体内容和格式如表 5.1 所示。

表 5.1 栏目规划书的具体内容和格式

栏目规划书	
1.1 栏目概述	其中包括栏目定位、栏目目的、服务对象、子栏目设置、首页内容、分页内容等。这一部分起到索引作用，目的是方便用户对栏目有一个大概的整体把握和了解
1.2 栏目详情	栏目详情就是对每个子栏目的具体情况进行描述，其中包括各个子栏目的名称、目的、服务对象、内容介绍、资料来源、实现方法、有关问题、重点提示
1.3 相关栏目	用来说明本栏目与其他栏目之间的关联情况，借以了解各栏目之间的联系，增强网站的整体性
1.4 参考网站	说明各栏目分别参考了哪些网站，或者可以参考哪些网站。值得注意的是，一定要说明参考其他网站的哪些优点，在创建网站过程中应该着重注意哪些方面的内容
1.5 附录	用来记录本文档的历史修改过程，以及每次修改了哪些内容

3) 网站的结构规划

如果想要设计一个内容繁杂的网站，则不能眉毛胡子一把抓，必须制定合理的网站组织结构。所谓网站的结构，是指网站页面之间的关系。一般情况下，网站结构可以细分为树状结构、线形结构、网状结构三大类。

树状结构是指在主页中设立若干主要栏目，每个栏目里的信息再细分成若干个子栏目，依次类推。这样，就可以将网站所有内容组成一棵由主页出发的树状结构。

线形结构是指网站的所有页面具有同等的地位，用户的浏览过程是从上一个页面到下一个页面的水平流动，即主页→页面1→页面2→页面3→……

网状结构又称无结构，是指网站页面之间没有明显的结构，而是以内在的逻辑关系存在。一般来说，网站的网页结构大多采用树状结构，这样做眉目很清晰，也便于对内容进行扩充。

此外，在对网页文档进行存放时，也可以根据网站的栏目来对文档进行分类。一般来说，应该尽量分得细一些，并且要为将来可能新增的栏目留有存放空间。例如，某教学网站中介绍 OICQ 首页的存放路径是：“/fun/chat/icq/oicq/oicq_intro/index.asp”。其中，fun 表示享受上网乐趣的目录，chat 是网络聊天指南；oicq_intro 是指 oicq 的介绍，以区别于“oicq 技巧”、“oicq 聊天室”等相关栏目。

4) 网站的命名规划

许多人在完成一页精美的网页或者绘制一张漂亮的图片以后，往往随便给它起个名字（比如 aaa、abc 等）就算万事大吉了。当网站规模较小时，这样做或许无可厚非。但是，当网站越做越大，并且有更多的人不断加入到网站创建团队中时，如果人人都随心所欲地命名，则会产生无穷的烦恼。例如，如果需要查找某张图片，则只能一张一张去预览；如果需要查看某个网页，则只能逐个网页去查看。因此，在网站规划设计阶段，必须高度重视网站的命名规划。例如，如果某网站中的 Picture 文件夹中保存有内容一模一样的两张地球图片，其中一幅较大，另一幅较小。对于较小的图像，可以命名为“smearth.gif”，其中，sm 代表“small”，earth 代表图片的内容；对于较大的图像，则可以命名为“bgearth.gif”，其中，bg 代表“big”。一般情况下，用来区分不同图像或者文件的命名规则应该是全站通用的，如果能使它在整个部门或者公司通用就更好了，这样就可以避免将不同的名称搞混。

5) 网站的人员规划

在开始工作之前，应当首先评估项目的人员需求。尽量不要在项目开始后才急匆匆地引入新人。新人加入团队后即使他的水平很高，也需要很长时间的磨合后才能与原来的团队相融合，而且彼此间的风格和观念也可能不一样，自然很难做到网站风格的统一。

对于多人的团队，通过开例会这种形式进行交流非常有必要。通过交流，可以对彼此负责的栏目和进度有了更加清晰的认识；通过相互之间的讨论，可以找出工作中的不足，及时发现开始规划时存在的一些错误，这样就可以及时调整。

为了使整个团队能够很好地协同工作，通常需要有一个项目负责人，他是连接客户和网站开发团队不可缺少的角色之一。

一般来说，网站建设过程中还需要系统管理员、网站结构规划人员、内容编辑人员、

网页制作人员、美术设计人员、软件开发人员等各种类型的人员。其中，系统管理员（System Administrator）主要负责搭建系统架构，安装服务器系统及相关应用软件，负责系统安全和性能优化、数据备份，编写相关的管理程序；网站结构规划人员（Architectural Designer）主要负责定位网站的结构和功能；内容编辑人员（Content Editor）主要负责定位网站的内容、风格等；美术设计人员（Visual Designer）主要负责网站的图形设计、风格控制，以及对图形、图像、多媒体等进行压缩或优化，使之适应于 Web 浏览；主页制作人员（Implementation）主要负责网站的整合和优化，将程序、图形、文字协调统一地进行无缝集成，并适当增加动态效果；软件开发人员（Software Development）主要负责解决网站的后台管理和网站提供动态服务的功能，程序员根据网站的类型、特点和应用的需要，开发出相应的程序。

5.2.3 网站建设项目的系统设计

本小节主要介绍网站建设项目系统设计方面的基础知识。

1. 网站设计方法概述

根据网站设计的先后步骤，通常可将网站设计方法分为自顶向下设计法、自底向上设计法、不断增补设计法三种类型。

1) 自顶向下设计法

自顶向下设计法是指先从整个网站的主页开始设计，再逐层向下设计。在开始实现网页之前，可以先用一些空的网页来构筑整个网页的框架，以后再为网页添加实际内容。如果在创建网站以前基础工作做得较好，而且建站经验较为丰富，对网站的内容和结构有较全面的认识和理解，则可以考虑采用自顶向下设计法来创建网站。通常的做法是：一开始就设计好“模板”，作为以后开发的基础，这样就能够确保整个网站的所有网页在版面风格和功能设置上保持一致。该方法的主要优点是整个网站的网页风格较统一，组织结构较合理。

2) 自底向上设计法

如果采用自顶向下法的条件不成熟，只是对具体网页的信息内容和服务方式等有所了解，则不妨考虑采用自底向上设计法。通常的做法是：先设计好树状信息结构的各个子节点，并加以总结和归纳，最后完成根节点的设计。该方法的主要优点是可以实现网页个性与共性的统一，使网站具有一定的风格。但是，由于该方法的可操作性较差，所以多用于复杂网站的实现。

3) 不断增补设计法

不断增补设计法实质上是一种需求驱动的设计方法。当出现某种新的信息服务需求时，应该立即设计相应的信息服务页面。如果需要不断增加新的信息服务，则不断增加新的页面，从而在较短的时间内设计好网站的所有网页。

在实际应用过程中，通常需要根据实际情况，灵活使用上述三种方法。例如，整个网站的结构设计可以采用自顶向下设计法，而某个具体网页的内容设计则可以采用自底向上或者不断增补设计法来实现。

2. 网站设计原则概述

在网站设计过程中，通常需要注意遵守以下基本原则。

1) 目标和需求原则

目标和需求原则是指在创建网站过程中必须明确设计网站的目的和用户需求，从而作出切实可行的设计计划。通常的做法是：在设计规划之初，通常需要考虑建设网站的目的、提供的产品和服务情况、网站的目标消费者和受众的特点等内容。

2) 主题鲜明原则

优秀的网站会将图形表现手法和有效的组织与通信结合起来，做到主题突出，要点明确。通常的做法是：以简单明确的语言和画面体现网站的主题，调动一切手段来充分表现网站的个性和情趣，办出网站的特点。

3) 版式设计原则

网页设计作为一种视觉语言，要讲究编排和布局，虽然主页的设计不等同于平面设计，但它们有许多相近之处，应该加以充分利用和借鉴。版式设计通过文字图形的空间组合，表达出和谐与美。一个优秀的网页设计者应该知道哪一段文字图形该落于何处，才能使整个网页生辉。多页面网站页面的编排设计要求把页面之间的有机联系反映出来，特别是要处理好页面之间和页面内的秩序与内容的关系。为了达到最佳的视觉表现效果，应该讲究整体布局的合理性，使浏览者有一种流畅的视觉体验。

4) 慎用色彩原则

在网站设计过程中，通常会根据色彩对人们的心理影响而加以合理运用，将不同色彩进行组合、搭配成美丽的页面。

网站设计时需要慎用色彩：①遵循色彩记忆性原则。一般来说，暖色较冷色的记忆性强。例如，如果想设计出冷食的网站，则应使用淡雅而沉静的颜色，使访问者在心理上感觉凉爽一些。②遵循色彩象征性原则。色彩具有联想与象征等特性。例如，红色象征血和太阳；蓝色象征大海、天空和水面等。③遵循色彩节制性原则。尽管网页颜色的应用并没有数量上的限制，但也不能毫无节制地运用多种颜色。④遵循色彩差异性原则。由于国家、种族、宗教、信仰的不同，再加上生活地理位置、文化修养等方面均存在一定的差异，所以不同人群对色彩的喜恶程度存在着较大差异，在网站设计时要考虑主要读者群的背景和构成。例如，儿童喜欢对比强烈、个性鲜明的纯颜色，生活在草原上的人喜欢红色，生活在闹市中的人喜欢淡雅的颜色，生活在“沙漠”中的人喜欢绿色。

5) 内容与形式统一原则

要将丰富的意义和多样的形式组织成统一的页面结构，形式语言必须符合页面的内容，体现内容的丰富含义。在实际网站建设过程中，运用对比与调和、对称与平衡、节奏与韵律以及留白等手段，通过空间、文字、图形之间的相互关系建立整体的均衡状态，以产生和谐的美感。例如，在页面设计时如果仅遵守对称原则，则会使页面显得呆板，但如果加入一些富有动感的文字、图案，或者采用夸张的手法来表现内容，则可取得较好的效果。

6) 三维空间与虚拟现实结合原则

网络上的三维空间是一个假想空间，这种空间关系需借助动静变化、图像的比例关系等空间因素表现出来。在页面中，图片、文字位置前后叠压，或者页面位置变化所产生的

视觉效果都各不相同。目前,人们已不再满足于 HTML 语言编制的二维 Web 页面,以虚拟现实建模语言(Virtual Reality Modeling Language, VRML)技术为代表的三维世界开始吸引更多的人。VRML 是一种面向对象的语言,它类似 Web 超链接所使用的 HTML 语言,也是一种基于文本的语言,但可以运行在多种平台之上,能更多地为虚拟现实环境服务。

7) 多媒体功能应用原则

如果想吸引更多浏览者的注意力,则页面的内容可以用三维动画、Flash 等多媒体形式来表现。但需要注意的是,由于网络带宽的限制,在使用多媒体形式来表现网页内容时应该充分考虑客户端的传输速度等方面的问题。

8) 测试和改进原则

测试实际上是模拟用户询问网站的过程,用以发现问题并改进设计。在实际应用过程中,要注意邀请更多的用户参与网站测试工作。

9) 更新与沟通原则

网站建立后需要不断更新网站信息内容,以方便访问者获得相关网站信息。对企业网站来说,一定做到认真回复用户的电子邮件和传统的联系方式(如信件、电话垂询和传真等),要做到有问必答。注意不要许诺实现不了的东西,也不要恳求用户输入信息或罗列不能及时答复的一大堆电话号码。如果要求访问者自愿提供其个人信息,应公布并认真履行个人隐私保护承诺条款。

10) 合理运用新技术原则

新的网站建设技术(如 Java, DHTML, XML 等)几乎每天都会出现,如果不是介绍网站建设技术的专业网站,则一定要做到合理运用这些新技术,切忌将网站变成是一个网站建设技术展台,因为用户更关心的是如何方便快捷地从网站中获得他们所需要的各种信息。但是,对于网站设计者来说,必须学习、跟踪和掌握有关网站建设方面的各种新技术,并根据网站的内容和形式的需要合理应用到设计中。

3. 网站的CI形象设计

CIS 是 Corporate Identity System(企业识别系统)的简称,是指将企业经营活动以及支配该经营活动的企业理念,通过媒体的长时间、多方位、同一性的传播来强化社会对企业认同的符号系统。现实生活中的 CI 策划的成功实例比比皆是,例如,可口可乐公司采用全球统一的标志、色彩和产品包装,给人留下了极为深刻的印象。

如果想设计一个成功的网站,则同样需要对网站的整体形象进行包装和设计。准确、有创意的 CI 设计,对网站的宣传推广有事半功倍的效果。因此,在网站的主题和名称等确定以后,需要重点考虑的问题就是网站的 CI 形象设计。

树立网站 CI 形象的关键在于标志、色彩、字体、标语四大要素。

1) 网站标志的设计

同公司或企业的商标一样,网站标志(Logo)是网站的特色和内涵的集中体现,它能使人联想起与之对应的网站。网站标志可以是中文、英文字母,也可以是符号、图案(例如,中国银行网站的标志是铜板,奔驰汽车公司网站的标志是方向盘),还可以是经过艺术化和卡通化处理的人物、动物或者花草(例如,迪斯尼网站的标志是米老鼠,搜狐网站的标志是卡通狐狸,鲨威体坛网站的标志是篮球鲨鱼)等。

【案例 5-5: 网站 Logo 设计案例分析】在网站设计中, Logo 的设计是不可缺少的一个重要环节。Logo 是网站特色和内涵的集中体现, 用于传递网站的定位和经营理念, 同时也便于人们对网站进行识别。一个重点突出的 Logo 内容元素, 一张极具视觉冲击力的 Logo 设计, 都会直接影响到客户对网站的判断, 特别是在网站日后需要进行全球性推广时更是如此, 优秀的 Logo 设计会吸引更多的访问者。

太维互联网应用顾问 (<http://www.eyefit.com>) 的 Logo 在颜色方面采用了深红色和黑色两种颜色相结合, 中文字体采用厚重的“方正黑体简体”和“方正综艺简体”, 给人一种专业、严肃、稳重的感觉; 所谓太(多)维(维度), 顾名思义是指以多种角度去观察、分析和思考, 挖掘出客户最核心的需求, 从而提出并实现真正适合客户的解决方案; 在诠释“观察、思考、分析”方面, 采用的是寓意手法, 通过“眼睛”突显寓意。另外, 英文网址 eye(眼睛) fit(适合)和太维中文字并列排列, 也同样是突显太维专业顾问定位。

欧华商贸网 (<http://www.eutocn.com>) 的 Logo 特点是通过鲜明的颜色和桥梁式的线条传递, 将“E-欧洲”和“C-中国”有机连接起来, 较好地突出了该网站的核心定位。通过大号 and 粗体英文字母来迅速吸引浏览者, 并记住该网站的网址和名称。该网站突出国际网址, 更有利于国际宣传, 在用色方面更是简洁、利落。其中, 蓝色代表欧洲, 而“C”字则用了中国最具有代表性的红色。弧线从“E”横跨到“C”代表着中欧之间的桥梁, 促进欧洲与中国之间的商务贸易。

中国现车交易网 (<http://www.chinaxcjy.com>) 的 Logo 设计采用的是形象手法, 即采用与 Logo 对象直接关联并且具有典型特征的形象。这种手法直接明了, 易于迅速理解和记忆。其最大特点就是网站的产品、形象化和“车”字融合为一体, 有效地传递了该网站的定位和核心产品。在用色上对比鲜明, 图形格外醒目鲜艳, 能给人以很强的视觉冲击效果且保持视觉平衡、线条流畅, 整体美观、大方。

动感一百手机网 (<http://www.move100.com>) 是华南区人气热旺的 B2C 手机网站, 所以在其 Logo 设计上需要活泼, 具有人性化, 其设计手法是直接运用该网站的产品卡通化来表现的, 既烘托出该网站的灵气, 又直观体现了该网站的类型。有待改善的地方是, 没有与该网站名称相融入, 并体现该网站的动感炫酷。

全球五金网 (<http://www.wjw.cn>) 的 Logo 设计主要是通过形体化的语言来表达深层的期望与意境, 在颜色方面以橘黄色为主色调, 突出五金金属特有的光质; 金球象征公司或网站所提供的全球五金商贸交流服务; 三条线条环绕金球动态运行, 象征不停运转的五金商贸信息交流, 更符合全球五金网的定位。

思考题:

- (1) 设计网站 Logo 时应该注意哪些方面?
- (2) 请向其他人推荐你认为设计较好的一些网站 Logo, 并说明具体推荐理由。

2) 网站标准色彩的设计

网站标准色彩是指能够体现网站形象和网站延伸内涵的色彩。确定网站的标准色彩在网站建设过程中占有重要地位, 因为网站给人的第一印象主要来自视觉冲击, 不同的色彩搭配可以产生不同的效果, 并且有可能影响到访问者的情绪。网站的标准色彩主要用于网站的标志、标题、主菜单和主色块, 其使用目的是为了给人以整体统一的视觉效

果,通常要求一个网站的标准色彩不要超过三种,若使用三种以上的色彩则可能会使人感到眼花缭乱。也可以使用其他色彩,只是作为点缀和衬托,绝不能喧宾夺主。

3) 网站标准字体的设计

网站标准字体是指用于网站的标志、标题、主菜单的特有字体。目前常见的中文字体有二三十种,常见的英文字体有近百种,还可以通过因特网下载许多专用的英文艺术字体。一般网页的中文默认字体是宋体,英文默认字体是“Times New Roman”。为了体现网站的特有风格,可以根据实际需要选择一些特别样式的字体。例如,如果想体现网站的专业性,则可将网站标准字体设定为粗仿宋体。如果想体现网站设计的精美性,则可将网站标准字体设定为广告体。如果想体现网站的亲切随意性,则可将网站标准字体设定为手写体。如果想体现网站的古色古香,则可将网站标准字体设定为篆体。需要注意的是,编写网页所采用的字体一定要考虑到用户的计算机是否可以将这些字体显示出来,如果使用非默认字体则建议采用图片形式。

4) 网站宣传标语的设计

网站的宣传标语可以说是网站的精神和目标所在。它通常可以用一句话甚至一个词来进行高度概括。例如,雀巢公司的宣传标语是“味道好极了”,麦斯威尔公司的宣传标语是“好东西和好朋友一起分享”,Intel公司的宣传标语是“给你一颗奔腾的心”。

下面以 SUN Microsystem 公司 (<http://www.sun.com.cn>) 为例介绍企业 CI 在网页设计中的体现及作用。SUN 公司作为全球知名的 IT 企业,其产品行销全世界,而且都获得了不同程度的成功,其背后是它在“网络就是计算机”以及它所创造的 Java “一次编写,到处运行”等技术理念统帅之下的营销文化。在网页上的做法正是这一理念和营销文化的体现,SUN 的网站结构划分为“Java 专页”、“产品与解决方案”、“服务与培训”、“技术与研究”、“开发者阵营”和“公司简介”六个模块,强调“Java 是计算机技术的革命,是使网络栩栩如生的技术”,“SUN 为用户和为未来提供技术、创新与合作,使其处处领先”。SUN 公司的主标志在网页的显著位置加以体现。SUN 公司的标准色是 Sun Blue,它有别于 IT 界常用的蓝色,采用了富有个性的蓝紫色。在体现主页风格的主体图形上,蓝色成为主色调得到突出,主标志选用了白色,同时用了少许的黑色作搭配。值得注意的是,主标志的形状在原来的长方形基础上做了一点演变,并加以视觉上的立体化,体现了一种独特的图形创意。SUN 公司在全球很多国家都有分公司,因而有着不同语言的网页。不同的国家在文化方面存在着差异,不同的媒体也有不同的阅读习惯和特点,因此肯定要在体现 CI 时进行各种各样的调整。但作为信息的传播者,只要保持理念的统一、关键视觉部件的统一,就可以在各种传播媒介的整合运用中,获得最大程度的认知度。这些调整也使得在不同媒体上的 CI 有着不同的鲜明个性,从而达到整体与局部的辩证统一。目前,SUN 在全球的很多网站都在依循这个模板,体现了 SUN 公司广告战略的整体思考与通盘运作。

4. 网站域名的设计

网站域名是网站在因特网上的品牌和无形资产。由于网站域名具有全球惟一性,故其价值要高于传统的名字、商号、商标等。当访问者看到网站域名时,可能会联想到这是一个什么样的网站(如网站的主题、性质、行业、地域、等级、层次、品牌等)。因此,

在网站建设过程中必须做好网站域名的设计工作。

好的域名是成功的开始。域名的首选设计方法是直接使用英语单词，其他常见的设计方法包括使用英语单词缩写的组合、英语单词与汉语拼音的组合、汉语拼音及缩写、数字、数字单词谐音等。如果网站的域名让人一看不好懂，不好记，搞不清楚是什么意思，就麻烦了。下点工夫设计一个好的网站域名，甚至花钱买一个合适的网站域名，可以在一定程度上提升网站的知名度。域名的主要评价标准是简洁、短小、明了、好记、含义深刻。下面介绍的是有关网站域名的基本命名原则。

1) 马上开始

别等到最后一分钟才开始考虑网站的品牌名字和标识，应该尽可能早地向品牌顾问进行咨询。品牌顾问可以为网站保守秘密，他们为网站工作的时间越多，最终获得的结果可能越好。对于一些后来居上的网站，采取购买域名方法也不失为市场经济条件下的明智做法。例如，tom.com，8848.com，drugs.com，china.com 等网站域名都是采用购买方式来获得的。

2) 尽可能简洁明了

任何一个网站地址都应该简洁，容易拼写，易于理解，因为没有人会愿意记住一长串毫无意义的字母。例如，“Yahoo!”，“eBay”，“sina”，“8848”这些网站名称早已深深印在广大网民的脑海当中，不过，仍有大量未被使用过的字母、数字组合可供参考。

3) 避免使用陈词滥调

避免使用那些不能把你和其他公司区分开来的前缀和后缀。例如，目前网络界到处可见的“cyber-”，“net-”，“-tech”，“china-”，“sino-”，“digi-”，“sys-”等诸如此类的名字，如果继续使用这些词来作为网站域名，则会使人觉得该域名是20世纪90年代中期的产物。不妨使用域名本身的含义作为域名，效果也许会更好一些。例如，“book4sale”开门见山，向人表示出售书籍。

4) 合理使用.com

一方面，由于目前大多数商业网站的域名以.com 结尾，这就使得.com 比.net 赢得了更多被点击的机会。另一方面，如今注册网站仅仅是作为企业进入因特网的“门票”，今后几年内大部分商务都可能会在因特网上实施，所以有人认为将.com 作为网站域名的一部分显得非常没有远见，不利于网站的长期发展。

5) 避免用描述性语言

描述性的名字可以让网站在因特网上拥有一席之地，特别是那些垂直内容网站，这是快速推广品牌的短期最佳战略，利用搜索引擎查询你的产品和服务可以很快提高品牌的知名度。例如，wine.com 对于在线销售葡萄酒来说可能非常明智。但是，如果访问者希望浏览啤酒和酒精饮料这类商品时，则可能会忽略类似 wine.com 这样的网站。

6) 创造有个性的域名

专门答疑解惑的网站本身就是一个妙举，所以说 ask.com 独具个性，它不仅与众不同，而且会引起共鸣，深入人心。又如，配送.com 与 peisong.com，财富.com 与 caifu.com，销魂.com 与 xiaohun.com，品牌.com 与 pinpai.com 等，在中国都可能是较好的域名。

7) 创造全新组合

创造关联性的名字对将来域名的有效性来说可能是最好的方法。按照词的原意进行出乎意料的组合能够立即激发人们的想象,为品牌的创建提供更坚实的基础。对大多数人来说,51job 没有任何实际意义,但是在因特网上,它意味着“我要工作”。

8) 适当旧词新用

如果按某个词原来的含义来使用通常具有一定的局限性,但是可以旧词新用,用它来指代完全不同意义的事情。例如,“Apple(苹果)”一词本身与技术没有什么关系,但却被著名的苹果公司成功地用做该公司的名称。应该牢记的是,如果企业网站的域名与企业及其产品或者服务没有任何关联,则可能需要企业努力让消费者建立起相关概念。

9) 确保名副其实

尽管任何一个域名易记而且能被区别开来的网站都可能会被网民喜爱。但是,如果网站的内容或者页面设计令人失望,或者网站的后继服务没有跟上,那么再容易记的名字也无济于事。

10) 慎用拼音域名

一方面,拼音域名是具有中国特色的域名,形象好记。例如,laopo.com 这个拼音域名容易使人联想到这是一个有关“老婆”话题的网站,不仅一下子就能够记住,而且不易出错。另一方面,由于中国已经加入 WTO,各方面都要与世界经济接轨,所以拼音域名不利于网站国际市场的开拓。因此,对于商业网站来说,通常可以使用两三个好的域名,拼音域名主要针对国内市场的开拓,而用英文域名来开拓国际市场。

5.2.4 网站建设项目的软硬件选择

对于大型网站建设项目来说,其中涉及各种信息技术产品和技术的综合应用。因此,有关网站软硬件的选择在整个网站规划设计过程中具有重要地位。下面,主要从 Web 服务器、Web 数据库、Web 操作系统、网页制作软件四个方面来讨论网站建设项目的软硬件选择问题。

1. Web服务器的选择

1) 网络服务器的选择

网络服务器是网络计算的关键设备,其性能直接影响着整个网络的性能,主要作用包括:①运行 Web 操作系统,这是网络服务器最主要的功能。通过 Web 操作系统控制和协调网络中各个工作站的运行,处理并响应各个工作站发来的各种网络操作命令和请求。②存储和管理网络中的共享资源(如数据库、文件、应用程序以及大容量硬盘、打印机、绘图仪等贵重设备)。③网络管理员在网络服务器上对各工作站的活动进行监视、控制和调整。④在客户机/服务器体系结构中,网络服务器不仅要充当文件服务器,而且还要具有为各个网络工作站的应用程序服务的功能。由于网络服务器在网络中占有绝对重要的地位,所以选择合适的网络服务器在网站建设过程中具有重要的现实意义。

如果按网络服务器的用途划分,则可将其分成文件服务器、数据库服务器、打印服务器、通信服务器等类型。文件服务器能提供文件共享、用户管理、资源管理、安全管理等多项网管功能。数据库服务器能够提供共享的数据管理系统以及数据库文件。打印服务器是专门负责管理和控制打印设备并提供打印服务的网络节点。通信服务器主要是为网络用户提供各种连通性服务,主要包括微机和主机之间的连接、局域网和广域网之间的连接、异种网之间的连接。

如果按网络服务器的性能划分,则可将其分成专用服务器和通用服务器。专用服务器是专门为网络功能而设计的,它不能作为普通计算机使用,而且升级较困难。通用服务器就是通用计算机,它只是安装了网络系统软件而成为服务器,并因安装不同的 Web 操作系统而成为不同的网络服务器。

如果按网络服务器的使用规模划分,则可将其分成小型服务器、中型服务器和大型服务器。小型服务器又叫工作组服务器 (Workgroup Server),一般可支持小于 25 个用户的网络,主要用于文件共享和打印服务。中型服务器又叫部门级服务器 (Department Server),它能够支持数十个甚至数百个用户,可扮演文件服务器和打印服务器的双重角色,还能作为中型的应用服务器使用。大型服务器又称企业级服务器 (Enterprise Server),它能够支持数百个乃至几千个用户,支持大型应用服务器功能,主要用于事务处理环境中。

如果按网络服务器的硬件结构划分,可将其分成单处理器服务器(包括个人台式机、工作站、大中小型机)和多处理器服务器(包括对称多处理机、群集系统、大规模并行处理系统)。

如果按处理器的类型划分,可将其分成 UNIX (RISC) 服务器和 PC (CISC) 服务器。UNIX 服务器的特点是性能优越,运算速度快,系列较齐全。网络服务器的 CPU 通常由 Pentium CPU 担任。

网络服务器的选型要求基本上局限在以下几个方面:①可管理性 (Manageability)。可管理性是网络服务器的标准性能,要求网络服务器能够提供大量的管理工具软件,帮助系统管理员有效地控制和监督服务器的运行。②可用性 (Availability)。可用性是指在一段时间内网络服务器可供用户正常使用时间的百分比。提高网络服务器的可用性主要有两种方式,即减少硬件的平均故障间隔时间和利用专用功能机制,可在出现故障时自动执行系统或者部件切换以便减少意外停机。③可扩展性 (Extendibility)。为了保持网络服务器工作的稳定性和安全性,必须充分考虑网络服务器的可扩展性。例如,在机架上要为硬盘和电源留有充分余地,主机板上的插槽种类齐全。④安全性 (Security)。网络服务器冗余性是消除系统错误、保证系统安全和维护系统稳定的有效方法。例如,某些服务器在电源、网卡、SCSI 卡、硬盘、PCI 通道等方面都实现了设备完全冗余,大大优化了网络服务器的安全性能。⑤高性能 (Performance)。网络服务器的高性能是指服务器的综合性能指标较高。网络服务器的基本性能主要表现在运行速度、磁盘空间、容错能力、扩展能力、稳定性、持续性、监测功能以及电源等方面。⑥模块化 (Modularity)。网络服务器的模块化设计是指电源、网卡、SCSI 卡、硬盘、风扇等部件为模块结构,且都具有热插拔功能,可以进行在线维护,使系统停机的可能性大大减少。⑦售后服务。网络服务器的售后服务和

技术支持体系必须完善。不同厂商有不同的服务机构和技术支持能力,选择低端网络服务器时一定要考虑该厂商的售后服务机构和技术支持能力是否能够满足用户的要求(比如服务机构的远近与方便、服务机构的承诺与实力、服务机构的信誉程度等)。

2) Web服务器软件的选择

Web 服务器软件很多,目前主流 Web 服务器软件主要包括:①Microsoft IIS。它是 Microsoft 公司推出的 Web 服务器软件产品,全称是 Internet Information Server(简称 IIS)。它提供 ISAPI(Intranet Server API)作为扩展 Web 服务器功能的编程接口,还提供一个因特网数据库连接器(IDC),可以实现对数据库的查询和更新,具有很高的执行效率、出色的安全保密性、易于管理以及启动迅捷等众多优点。②IBM Web Sphere。它是专门为商务网站设计的套件,其中最主要是 Web Sphere Commerce Suite,可以用来创建和管理电子商务 Web 站点,还包括可在主机上安装电子商务站点的服务器软件和支付软件。③Netscape Web。它主要包括 IPlanet Web Server 和 Netscape Directory Server。其中,IPlanet Web Server 能在众多的不同平台上运行,拥有广泛的第三方组件和工具支持,而且支持多种编程模型。Netscape Directory Server 提供了结构化的 LDAP 目录服务,可以更有效、更灵活地管理用户和资源。④Oracle Web Server。它不仅是一个 Web 服务器产品,而且是开发 Web 数据库应用的重要工具软件,它支持多种平台,与 Oracle 数据库产品配合使用能获得最佳性能,具有良好的可扩充性、可移植性和安全性。⑤Apache Web Server。它已成为目前最流行的 Web 服务器软件之一,因为它是自由软件,所以不断有人来为它开发新的功能、新的特性、修改原来的缺陷。Apache 的特点是简单快速、性能稳定,并可用做代理服务器。

在选择 Web 服务器软件时应该考虑以下几个方面的问题:①技术支持。如果出现问题,能否得到技术支持?技术支持的响应速度怎样?对于自由软件,是否有丰富的资源可供查询?②安全。需要考虑的一个重要因素即是从 Web 服务器中的安全漏洞被发现到能够提供更新补丁之间平均要经过多长时间。③管理。易于管理的 Web 服务器软件应具有图形用户界面和完善的向导系统或者帮助文档,复杂的管理界面可能会引起问题,而且浪费时间,并且可能导致配置错误和安全漏洞。④功能。在选择 Web 服务器时,要确认能支持所需要的功能,或者可以加载第三方软件支持所需要的功能。⑤性能。可以采用对比方法来测试在某一特定平台下所能够使用的 Web 服务器的功能和性能。

2. Web数据库的选择

1) Web数据库访问技术的选择

数据库引擎是 Web 数据库网站的重要组成部分之一,目前较流行的 Web 数据库访问技术主要有:①CGI。CGI 是最早的 Web 数据库连接技术,几乎所有的 Web 服务器都支持 CGI。程序员可以选择任何一种语言(如 C/C++, Delphi, Visual Basic 或 Perl 等)来编写 CGI 程序。通过 CGI 实现客户端与服务器端之间的交互,这种技术最成熟,实现途径多种多样,并且易于掌握。②Web API。Web API 通常以动态链接库(DLL)的形式提供,它是驻留在 Web 服务器上的程序,其作用与 CGI 相似,也是为了扩展 Web 服务器的功能。目前最著名的 Web API 有 Netscape 的 NSAPI 和 Microsoft 的 ISAPI 和 O'Reilly 的 WSAPI。各种 API 均与其相应的 Web 服务器紧密联系在一起。③RAD。RAD 是快速

应用开发 (Rapid Application Development) 的缩写。近年来, 随着 Web 数据库应用需求的不断升温, 市场上已经出现了一批 Web 数据库 RAD 工具, 例如, Powersoft 公司为 Power Builder 增加了一个 Internet Development Kit, Uniface 公司通过其 Webenabler 产品将代码直接转化为 Web 数据库应用。RAD 工具的主要特点是: 具有图形开发界面和可视计算技术的支持, 程序员只需通过简单的鼠标单击和键盘交互操作, 即可快速生成应用程序代码。④JDBC。JDBC 是 Java Database Connectivity 的缩写, 它是 JavaSoft 公司设计的 Java 语言的数据库访问 API, 其目的在于使 Java 程序与数据库服务器的连接更加方便。JDBC 在功能上与 Windows 中的 ODBC 相同, 也是一组标准接口, 它定义了数据库操作的原语, 为程序员提供了统一的数据库访问接口。目前 JDBC 已经得到许多软件商的支持, 包括 Oracle, Sybase, Borland 和 IBM 等。大多数流行的数据库系统都推出了自己的 JDBC 驱动程序。⑤ActiveX 数据库控件。ActiveX 控件的行为有点类似 Java Applet, 又有点像插件, 它介于插件和 Java Applet 之间。一个控件在被使用之前要从网上下载到本地机上, 不过只需要下载一次, 并自动安装。它基于微软的 COM (Component Object Model) 技术, 这种技术定义了访问和操作软件对象的标准接口协议。

2) Web数据库管理系统的选择

数据库管理系统 (简称 DBMS) 是专门负责组织和管理数据信息的程序。如果按数据模型划分, 则可将 DBMS 分为层次数据库系统、网状数据库系统、关系数据库系统三种类型。由于目前关系数据库系统应用最广泛, 所以下面重点介绍 Oracle, DB2, Informix, Sybase, SQL Server, Access, xBASE 等著名的关系数据库系统。

Oracle 数据库系统是美国 Oracle 公司研制的第一个商品化的对象——关系型数据库管理系统 (ORDBMS), 其主要特点是一体化设计, 易于安装、调整和配置, 具有适于事务处理的高可用性、可伸缩性、安全性, 还提供了超强的处理能力、开放的连接能力、丰富的开发工具。

DB2 数据库系统是 IBM 公司提供的一种基于 SQL 的关系型数据库产品, 它源于早期的实验系统 System R。目前, DB2 已经成为能够适用于各种硬件平台 (包括 Intel 的微机、IBM 或者非 IBM 的各种 RISC 服务器和工作站、大型并行处理机等) 和软件平台 (包括 UNIX, Windows NT, Windows 9x 等)。

Informix 数据库系统是美国 Informix 软件公司的数据库系统产品, 其用户分布在企业、商业、金融、通信、政府机构等各个领域, 可在 UNIX, Windows NT, NetWare, Macintosh 等各种操作系统环境下运行。

Sybase 数据库系统是 Sybase 公司推出的第一个采用客户机/服务器体系结构和多线程技术的高性能数据库服务器。它不仅支持 Java 以及标准的关系数据库查询语言 SQL, 而且支持广泛的软硬件平台, 具有优秀的联机事务处理功能。

Ingres 数据库系统最初由美国加州大学研制, 后来成了 Ingres 公司的产品。1989 年, Ingres 推出 6.4 版, 这是一个智能型关系数据库。1994 年, Ingres 推出 OpenIngres 和 OpenRoad。

SQL Server 是运行在 Windows NT 上的一个著名的高性能数据库管理系统。它基于多线程的客户机/服务器体系结构。SQL Server 允许集中管理服务器, 提供企业级的数据

复制, 提供平行的体系结构, 支持超大型数据库, 并可与 OLE 对象紧密集成。

Access 是微软公司推出的基于 Windows 环境的关系型数据库系统, 它采用 Windows 程序设计概念, 具有简单易用、功能强大、面向对象的可视化设计等特点。用户利用它提供的各种图形化查询工具、屏幕和报表生成器, 可以建立复杂的查询, 生成复杂的报表, 而不用编程和了解 SQL。

自从 Ashton-Tate 公司在 20 世纪 80 年代初推出基于 PC 的“大众数据库”dBase III 以来, 该产品获得了迅速发展, 出现了许多优秀的兼容产品。它们使用同一种库文件结构、相同的语法结构和基本上兼容的语言, 但在功能上更强, 所以可将其称之为 xBASE 类数据库系统。xBASE 类数据库系统是中国流行最早、使用最多的微机关系型数据库管理系统, 主要包括: xBASE 的代表 dBASE 系列, Fox 公司推出的 Fox 系列(包括 Foxbase 和 FoxPro), Nantucket 公司推出的 Clipper 数据库系统。此外, 中国的清华大学也开发了一套多媒体数据库管理系统 ITbase。

3. Web操作系统的选择

选用合适的 Web 操作系统非常重要, 通常要求它必须具备高速、可靠、安全等特点。目前, 最常见的 Web 操作系统有 UNIX, OS/2 Warp, Novell NetWare, Windows Server 2003 等。

1) UNIX操作系统

UNIX 操作系统起源于由麻省理工学院、AT&T Bell 试验室、通用电气公司联合发起的一个项目 Multics。Multics 是一个早期的多用户分时操作系统项目, 其设计目标是将当时极为昂贵的计算机作为一种共享资源, 普通用户可以向使用有线电视一样方便地使用计算机。这一目标的实现难度在当时是难以想象的。因此, 在随后几年中, AT&T Bell 实验室和通用电气公司相继退出了该项目。1970 年, 参与 Multics 的 AT&T Bell 实验室的研究人员肯尼思·汤普森(Kenneth Thompson, 1943—)和丹尼斯·里奇(Dennis Mac Alistair Ritchie, 1941—)在一台小型机(PDP11)上实现了 Multics 的基本思想, 这个操作系统就是 UNIX 操作系统。在随后的发展过程中, UNIX 操作系统分成了两个分支: 一支仍以 AT&T Bell 实验室为基础; 另一支以加州大学伯克利分校为中心。许多商业 UNIX 操作系统都是建立在这两个分支之上的。例如, 建立在 BSD 之上的主要有 FreeBSD, NetBSD 等。

由于 UNIX 操作系统具有功能强大、技术成熟、可靠性好、网络功能强以及开放性好等特点, 并能够满足各行各业实际应用的需求, 所以受到国内外广大用户的欢迎。它已发展成为重要的企业级操作平台, 也是当前使用普遍、影响深远的主流 Web 操作系统。但该系统同时也存在着一些缺陷。比如, 多个版本之间不能完全兼容, 缺乏商业软件, 系统管理和程序开发比较复杂, 存在安全性问题等。

2) Windows Server 2003 操作系统

Windows Server 2003 是微软(Microsoft)公司推出的新一代网络操作系统。Windows Server 2003 操作系统充分利用了 Windows Server 2000 中的技术精华, 并且使其更加易于部署、管理和使用。

与 Windows Server 2000 相比, Windows Server 2003 具有可靠性、实用性、可伸缩性、安全性四大优点。

Windows Server 2003 是迄今为止最快、最可靠、最安全的 Windows 服务器操作系统。Windows Server 2003 利用以下三种方式来确保其可靠性: ①它提供了具有基本价值的 IT 架构来提高其可靠性、实用性和可伸缩性。②它包括一个兼具传统的应用服务器功能和广泛的操作系统功能的应用系统平台。③它集成了信息工人基础架构, 从而保护了商业信息的安全, 并确保合法用户能够访问这些商业信息。

Windows Server 2003 操作系统增强了群集支持功能, 提高了其实用性。对于部署业务关键电子商务应用程序和各种业务应用程序的组织来说, 集群服务是必不可少的。因为这些服务大大改进了组织的可用性、可伸缩性和易管理性。在 Windows Server 2003 中, 集群的安装和设置变得更容易也更可靠。Windows Server 2003 操作系统支持多达 8 个节点的服务器集群。如果集群中某个节点由于故障或者维护而不能使用, 另一节点会立即提供服务, 这一过程称为失败转移。此外, Windows Server 2003 还支持网络负载均衡 (NLB) 功能。

Windows Server 2003 操作系统主要通过由对称多处理 (SMP) 技术和群集技术支持的向外扩展来提供可伸缩性。内部测试表明, 与 Windows Server 2000 相比, Windows Server 2003 在文件系统方面提供了更高的性能, 其他功能 (包括 Microsoft 活动目录服务、Web 服务器、终端服务器组件以及网络服务) 的性能也有了显著提高。Windows Server 2003 能够同时支持 32 位和 64 位处理器。

Windows Server 2003 中提供了许多重要的安全新特性以及改进功能。例如, 它包括公共语言运行时。该软件引擎是 Windows Server 2003 的关键部分, 它提高了可靠性, 并有助于确保计算环境的安全。它还能够降低缺陷数量, 并减少因常见编程错误引起的安全漏洞。公共语言运行时还能够验证应用程序是否可以无错误运行, 并检查适当的安全性权限, 以确保代码只执行适当的操作。为了增强 Web 服务器的安全性, Internet Information Services (IIS) 6.0 在交付时的配置可以获得最大的安全性 (默认安装 “已锁定”)。IIS 6.0 和 Windows Server 2003 一起为用户提供了最可靠、最高效、连接最通畅以及集成度最高的 Web 服务器解决方案, 该方案具有容错性、请求队列、应用程序状态监控、自动应用程序循环、高速缓存以及其他众多功能。

目前, Windows Server 2003 系列产品共包括以下四种版本: ①Windows Server 2003 标准版。该版本是为小型企业和部门提供的, 包括文件和打印机共享、安全的因特网连接、集中式的桌面应用程序部署以及连接职员、合作伙伴和顾客的 Web 解决方案等功能。②Windows Server 2003 企业版。该版本是针对大中型企业设计的, 它可以运行联网、消息传递、数据库、电子商务 Web 站点以及文件服务器、打印服务器等应用程序。与标准版的主要差别在于它能够支持高性能服务器和服务器群集。③Windows Server 2003 数据中心版。该版本是为最高级别的企业设计的, 它可以为数据库、ERP、实时事务处理提供解决方案。与企业版的最大区别在于它支持更强大的多处理方式和更大的内存。④Windows Server 2003 Web 版。该版本是为 Web 应用程序开发而专门开发的一种版本, 可以经济方式建立和配置 Web 页、Web 站点以及 Web 服务。Web 版集成了 ASP.NET 和 .NET 框架, 开发人员可以使用其快速生成和部署 XML Web 服务和应用程序。

3) Linux

Linux 是符合 GNU 通用公共版权协议的 “自由软件”, 1991 年由芬兰赫尔辛基大学的托瓦兹 (Linus Benedict Torvalds, 1969—) 首先开发, 随后被全球众多 UNIX 程序员

和爱好者不断完善。作为最出色的自由软件之一，Linux 具有以下优点：高度的稳定性和可靠性，与 UNIX 的高度兼容性，真正的多任务、多用户系统，可以运行在多种硬件平台上，对硬件要求较低，广泛的应用程序支持，良好的技术支持，极佳的性价比。因此，Linux 在个人和商业应用领域中的应用都获得了飞速的发展，其增长速度远远超过了 Windows NT，NetWare，UNIX 以及其他操作系统。

Linux 内核代码可以免费获取，因而促进了 Linux 在商业应用领域中的迅猛发展，许多开发商基于 Linux 内核开发出自己的 Linux 操作系统，比较著名的有：Red Hat Linux，SuSE Linux，Turbo Linux，红旗 Linux 等。时至今日，撒播在全球各地的 Linux 虚拟发展团体，仍旧在持续地发展中。能维持到什么时候？这在将来的历史中自有答案。

4) Novell NetWare

NetWare 是美国的 Novell 公司在 1983 年开发的一种计算机局域网操作系统，NetWare 的代表性产品有 NetWare V2.15，NetWare V3.12，NetWare V4.11，NetWare V5，NetWare V6，NetWare V6.5 等。

早期的 NetWare 采用的是基于文件服务器的 Client/Server 结构，通过文件服务器向网络工作站提供文件、打印和电子邮件等服务。最早的 Novell 网在网络层和传输层使用的是 IPX 和 SPX 协议。在高层，NetWare 使用自己的核心协议（NCP）。NetWare 的核心协议 NCP 由一系列服务协议组成。它的主要功能包括网络维护、文件系统、安全、打印、记账服务等。

1988 年，Novell 5.0 发布，在该版本中，TCP/IP 协议已经成为底层基础协议，并且将目录服务从操作系统中分离出来，更好地支持跨平台。在 Novell 6，Novell 6.5 两个版本中，NetWare 已经完全走上了一条新的发展路径：致力于成为一个强大的基于 Web 的管理平台，为企业提供一个一致性、位置独立的资源视图。

4. 网页制作工具软件的选择

在创建网站过程中，要求用户熟练掌握和使用一些网页制作工具软件。因此，网页制作工具软件的选择就具有重要意义。

1) 图形处理工具软件

用于网站图形处理方面的工具软件很多。最常用的图形处理工具软件包括 Photoshop，CorelDRAW，Fireworks，FreeHand，Illustrator，PhotoExpress，PhotoImpact 等。其中，图像处理界的“大哥大”当然是美国 Adobe 公司的 Photoshop，利用它处理图像更方便、更快捷。另外值得一提的是 PANIT SHOP PRO，它虽然没有前者那么庞大，但其功能却一点也不逊色。CorelDRAW 是 Corel 公司推出的一个大型矢量图形制作工具软件，具有制作矢量动画、页面设计、网站制作、位图编辑和网页动画等多种功能。Fireworks 是 Macromedia 公司为网络设计而开发的图像处理软件，它具有自动切图、生成鼠标动态感应的 JavaScript 等功能，是网页制作人员必备的利器。Macromedia 公司推出的 FreeHand 具有强大的图形设计制作和编辑处理等功能。Illustrator 是 Adobe 公司出品的矢量图形制作软件，利用它可以制作出极富电脑特色的美术作品和精致的工艺图形。PhotoExpress 是中国台湾 Ulead 公司推出的图像处理工具软件，它具有较酷的操作界面、最炫的艺术特效、最快的创意制作。PhotoImpact 是 Ulead 公司推出的图像处理工具软件，利用它可以满足大部分相片编辑、图形和网页设计等方面的需要。

2) 动画制作工具软件

GIF (Graphics Interchange Format) 又称图形交换格式, 是由 Compu Serve 创建的一种图像格式, 它能以任意大小支持图画, 通过压缩可节省存储空间, 还能将多幅图画存在一个文件中。目前制作 GIF 格式图像的工具软件有很多。例如, Advanced GIF Optimizer 是一个 GIF 优化工具, 它支持几乎所有的 GIF 版本, 可以精确控制 GIF 动画的效果。

除了上面介绍的各种 GIF 动画制作工具软件以外, 著名的动画制作工具软件还包括 Flash, Cool3D, 3DS MAX, ImageReady 等, 用户可以根据自己的使用习惯和实际需要加以选择。其中, Flash 是 Macromedia 公司的主要软件产品之一, 它与 Macromedia FreeHand, Macromedia Fireworks, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Director, Macromedia Authorware 一起为全球的网上出版、多媒体制作、图形处理做出了卓越贡献, 利用 Flash 可以制作 Web 导航、互动图片以及其他动画效果。Cool3D 是 Ulead 公司推出的专门用于制作具有各种特殊效果的 3D 动画文字的工具软件, 利用它可以制作文字的各种静态或者动态的特效。由 AutoDesk 公司麾下的 Discreet 多媒体分部推出的 3D Studio MAX 是著名的三维动画工具软件, 目前它已被广泛应用于视觉效果、角色动画以及游戏开发等众多领域。

3) 网页制作工具软件

目前, 网页制作工具软件很多。如果按其工作方式划分, 则可将网页制作工具软件分为两类: 一类是所见即所得的编辑工具, 如大名鼎鼎的 FrontPage, Dreamweaver 等; 另一类是直接编写 HTML 源代码的软件, 如 Hotdog, HomeSite 等。它们在功能上各有千秋, 也各自有其适用范围。

使用 FrontPage 制作网页, 你能真正体会到“功能强大, 简单易用”的含义。页面制作由 FrontPage 中的 Editor 完成。此外, FrontPage 带有图形和 GIF 动画编辑器、支持站点管理功能, 其易用性有目共睹, 已成为初学者和专业人士的首选网页制作工具。

Dreamweaver 是一个很酷的网页设计软件, 它包括可视化编辑、HTML 代码编辑的软件包, 并支持 ActiveX, JavaScript, Java, Flash, ShockWave 等特性, 还能通过拖曳从头到尾制作动态的 HTML 动画, 支持动态 HTML (Dynamic HTML) 的设计。此外, Dreamweaver 还采用 Roundtrip HTML 技术, 使专业设计者可以在不改变原有编辑习惯的同时, 充分享受到可视化编辑带来的益处。

【案例 5-6: 猜灯谜网站技术解决方案】猜灯谜网站属于标准商业网站, 内容翔实, 功能繁多, 需要的服务器空间较大, 并且对服务器的功能要求、扩展性要求较高, 对未来访问量的高承受能力和带宽要求也较高。因此, 在服务器选择上, 要做到经用、够用和好用, 能够保障网站的快速发展需要。在选择自建服务器还是进行主机托管或者租用虚拟主机方面, 也需要慎重考虑, 以追求最高最好的性能价格比。在网站建设和推广初期, 可以考虑租用虚拟主机, 以降低费用; 随着网站内容与功能的不断完善, 访问量逐渐增加, 可以考虑进行主机托管或者自建服务器, 以保证网站发展和访问速度的需要。

在服务器操作系统方面, 可以使用 Windows Server 2000 操作系统和 IIS 5.0 Internet 服务器软件, 该服务器开发环境的兼容性好, 开发难度低, 可利用资源多; 在服务器安全和稳定性能方面, 需要加载病毒防火墙和反黑客软件。

网站程序开发可以使用 Microsoft 公司的 Active Server Pages 技术来开发应用程序。

在数据库使用方面,可以使用 Microsoft 公司的 SQL Server 2000 数据库软件。这两种技术都较成熟,兼容性好,可利用资源多,开发经验丰富,是组建电子商务网络平台的最佳选择。

思考题:

- (1) 该网站应该选择哪一种类型的 Web 服务器?为什么?
- (2) 该网站选用的 Web 服务器软件有什么特点?
- (3) 该网站选用了何种类型的 Web 数据库管理系统?这种 Web 数据库管理系统有何特点?

5.2.5 网站建设项目规划书的写作

一个网站的成功与否与建站前的网站规划有着极为重要的关系。在建立网站前应明确建设网站的目的,确定网站的功能、网站规模、投入费用,并进行必要的市场分析等。只有详细地进行规划,才能避免在网站建设中出现很多问题,使网站建设能顺利进行。

网站规划是指在网站建设前对市场进行分析,确定网站的目的和功能,并根据需要对网站建设中的技术、内容、费用、测试、维护等作出规划。网站规划对网站建设起到计划和指导的作用,对网站的内容和维护起到定位作用。

网站建设项目规划书应该尽可能地涵盖网站规划中的各个方面,网站建设项目规划书的写作要科学、认真、实事求是。网站建设项目规划书的编写要求如表 5.2 所示。

以上介绍的是网站建设项目规划书中应该体现的主要内容,根据不同的需求和建站目的,内容也会增加或减少。在建设网站之初一定要进行细致的规划,才能达到预期建站目的。

表 5.2 网站建设项目规划书的编写要求

网站建设项目规划书的编写要求
一、建设网站前的市场分析
1. 相关行业的市场行情分析。说明市场行情的特点、在因特网上开展公司业务的可能性等
2. 主要竞争者情况分析。说明竞争对手上网情况及其网站的规划、功能、作用等
3. 公司自身条件分析。说明公司概况、市场优势、利用网站提升哪些竞争力、网站建设的能力(如费用、技术、人力等)
二、建设网站的目的及功能定位
1. 建立网站的原因。说明为什么要建立网站,是为了宣传产品或进行电子商务,还是建立行业性网站?是企业的需要还是市场开拓的延伸
2. 整合公司资源,确定网站功能。根据公司的需要和计划,确定网站的功能:产品宣传型、网上营销型、客户服务型、电子商务型等
3. 确定网站的目的和作用。根据网站功能,确定网站应达到的目的和作用
4. 网站的可扩展性。说明企业内联网(Intranet)的建设情况以及网站的可扩展性
三、网站技术解决方案
根据网站的功能来确定网站技术解决方案
1. 服务器解决方案。说明是采用自建服务器,还是租用虚拟主机

续表

网站建设项目规划书的编写要求

2. 选择操作系统。说明是用 UNIX, Linux 还是 Windows。分析投入成本、功能、开发、稳定性和安全性等
3. 确定网站建设方式。说明是采用系统性的解决方案（如 IBM、HP 等公司提供的企业上网方案、电子商务解决方案）还是自己开发
4. 网站安全性措施。说明防黑客、防病毒方案等情况
5. 相关程序开发。说明网页程序（ASP, JSP, CGI 等）的开发、数据库程序的开发等

四、网站内容规划

1. 规划网站基本内容。根据网站的目的和功能规划网站内容，一般企业网站内容应包括：公司简介、产品介绍、服务内容、价格信息、联系方式、网上订单等基本内容
2. 规划电子商务网站的内容。电子商务类网站要提供会员注册、详细的商品服务信息、信息搜索查询、订单确认、付款、个人信息保密措施、相关帮助等
3. 规划多栏目网站的内容。如果网站栏目比较多，则考虑采用网站编程专人负责相关内容。注意：网站内容是网站吸引浏览者最重要的因素，无内容或不实用的信息不会吸引匆匆浏览的访客。可事先对人们希望阅读的信息进行调查，并在网站发布后调查人们对网站内容的满意度，以便及时调整网站的内容

五、网页设计

1. 网页美术设计要求。说明网页设计应达到的美术设计要求，通常应与企业整体形象一致，符合 CI 规范，还应该注意网页色彩、图片的应用及版面规划，保持网页的整体一致性
2. 新技术的采用要求。说明在新技术的采用上要考虑主要目标访问群体的分布地域、年龄阶层、网络速度、阅读习惯等
3. 制订网页改版计划。说明准备在多长时间（如半年或者一年）对网站进行较大规模的改版等情况

六、网站维护

1. 服务器及相关软硬件的维护。对可能出现的问题进行评估，制定响应时间
2. 数据库维护。有效地利用数据是网站维护的重要内容，因此数据库的维护要受到重视
3. 内容的更新与调整。说明网页内容的更新与调整情况
4. 网站维护的制度化与规范化。说明制订网站维护的相关规定，将网站维护制度化、规范化

七、网站测试

网站发布前要进行细致周密的测试，以保证正常浏览和使用。主要测试内容包括：

1. 服务器测试。说明服务器的稳定性、安全性的测试情况
2. 程序和数据库测试。说明程序和数据库的测试情况
3. 网页兼容性测试。说明网页在不同浏览器和显示器环境下的测试情况
4. 其他测试。说明根据需要进行其他类型测试情况

八、网站发布与推广

1. 公关与广告活动。说明在网站测试后进行发布的公关、广告活动情况
2. 搜索引擎注册。说明在不同搜索引擎进行注册的情况

九、网站建设日程表

说明各项规划任务的开始时间、完成时间、负责人等情况

十、费用明细

列出各项事宜所需费用的清单

【例 5-2：Y 制药集团总公司网站改建项目规划书】Y 制药集团总公司（以下简称 Y 公司）为 A 网络信息技术公司（以下简称 A 公司）提供参与 Y 公司网站建设项目竞标的机会。希望借此次双方接触和交流的机会，能够打好双方日后合作的良好基础。本文旨在介绍 A 公司对 Y 公司网站建设项目的想法、思路以及相关建议，并且展示 A 公司

在此次建站项目上的计划、执行与实施能力。

1) Y公司网站建站目的性分析

根据A公司对招标书中Y公司对网站远景发展定位以及五个实施步骤的理解与分析, A公司认为目前阶段的Y公司网站建设项目应围绕以下几点建站目标进行计划与实施: ①Y公司网站应成为该公司及其品牌产品整体市场宣传策略的一个重要组成部分, 与Y公司远景发展紧密相关。网站对品牌整体市场推广策略起到配合、推动、补充和延续的重要作用, 是Y公司在线品牌推广活动的重要后台基地。②通过对网站前后台的内容、结构、模块功能等进行合理设置, 使之成为品牌与消费用户之间交流沟通的平台空间。对消费用户来说, 该网站是了解Y公司品牌、文化、产品功能以及享受品牌服务的渠道与平台。对企业或品牌来说, 该网站是维护品牌用户群体、获取消费者信息、为市场行销策略提供决策参考的重要数据来源。③网站目前阶段的整体建设应具有最大限度的延展性和扩容性, 为网站远景定位奠定良好的基础和广阔的扩展空间, 成为网站日后实现企业ERP、CRM以及电子商务平台的雏形与基础。

2) Y公司网站建设的整体设计思路

Y公司网站所面临的目标用户类型主要有普通消费者、医生、各级医院三种类型。当这三种类型的用户登录该网站时, 尽管在身份背景上有一定的共同性, 但不同用户对Y公司网站的信息内容的兴趣点、接受角度是截然不同的。同时, 品牌与不同类型用户在线实现互动交流时, 所获取的信息、数据对品牌的意义、用途也不尽相同。根据以上所述, A公司确定Y公司网站的整体设计思路如下: 针对不同类型的目标用户接受信息的兴趣点来设计网站信息内容模块的划分, 抛弃以往企业网站所运用的网状内容划分结构, 以三大内容模块来组成网站, 并围绕各自内容模块进行功能设计。

3) Y公司网站的内容结构设置

根据以上整体设计思路, A公司进行Y公司网站内容结构的设置如下: ①Flash进站。通过Flash制作具有强烈视觉效果的进站动画, 体现品牌风格与企业气势。②首页。通过页面设计巧妙告知登录用户三个入口的不同内容和信息服务。同时, 首页留有足够空间, 设置可以长期动态更新的促销活动页面入口。针对各阶段的促销、推广活动, 吸引用户直接点击进入参与活动。③互动空间。该模块是针对品牌消费者的信息内容模块, 其设计原则是: 通过Flash和XML相结合的手段, 形成具有趣味性和全新视觉效果的患者虚拟社区。其主要栏目包括成人健康世界、妇婴护理中心、健康俱乐部、意外惊喜、关怀卡片、游戏天地和下载专区等。④Y公司在中国。该模块是针对Y公司的信息内容模块, 其设计原则是: 简单、清晰、明了, 页面设计应体现Y公司关爱大众、造福社会的品牌和企业形象。其主要栏目包括关于Y公司、新闻中心、招聘信息和联系我们等。⑤医苑天地。该模块是针对医生和各级医院的信息内容模块, 其设计原则是: 页面简单、清晰, 具有专业性。其主要栏目包括产品介绍、医师俱乐部等。

5.3 网站建设项目的具体实现

本节将讨论网站建设项目的具体实现问题。

5.3.1 网页设计的原则与策略

本小节主要介绍网页设计的基本原则和主要策略。

1. 网页设计的原则

网页设计要围绕网站的主题与目标进行考虑,根据不同浏览者的需求特性合理组织安排网站内容。在对网页进行设计时,通常需要考虑以下基本原则。

1) 醒目原则

网页(尤其是主页)好比是一本书的封面,为了吸引更多的用户浏览网站,所以在对网页进行设计时必须遵守“醒目至上”这一基本原则。

为此,在网页设计过程中应该需要注意三方面的问题:①善用图像。为了吸引并维持用户对网站的注意力,通常会在网页上放置醒目的图像、新颖的画面,使网页别具一格。但是,使用图像要有一定规则:一是图像的内容应有一定的实际作用,切忌虚饰浮夸,二是不能以图像来完全取代文字,三是图像不能过大。②突出文字。大多数用户上网的目的是为了获取有用信息。因此,能否让人们从网站页面上的文字内容迅速了解网站提供给用户的信息是极其重要的。在对网页进行设计时,通过对页面上图像与文字的关系,图像色彩、背景色彩与文字色彩之间的关系进行合理处理,就能突出文字内容。③突出重点。突出页面的重点内容同样也可以使网页显得醒目,这一点可能通过重点内容的文字与其他部分的文字在大小、形状、位置等方面的不同来加以体现。

2) 美感原则

有创意、有美感的网页最可能会给浏览者留下深刻的印象。这样的网页必须具有整体布局合理、页面色彩独到、页面风格独特等特征。

为此,在网页设计过程中应该需要注意以下两点:①整体布局。设计网页时应该首先考虑网页的整体布局。网页的整体布局在版式设计中占有重要位置,甚至起着主导作用。整体布局绝妙的网页通常能够淋漓尽致地表现设计者的思想和灵感。②页面色彩。页面色彩是影响网站形象的关键因素之一。专业研究机构的研究成果表明:彩色的记忆效果是黑白的3.5倍。因此,设计网页的通常做法是将主要内容的文字用非彩色(多为黑色),而将边框、背景、图片等用彩色。此外,还应该注意各种色彩的正确搭配。

【案例 5-7: 网页的配色原则】在对网页进行配色时,需要遵守以下原则:①了解网站所要传达的信息和品牌,选择可以加强这些信息的颜色。例如,如果设计一个强调稳健的金融机构网站,则要选择冷色系、柔和的颜色(如蓝、灰或绿);如果使用暖色系或是活泼的颜色,则有可能破坏该网站品牌。②了解读者群。文化差异可能会使色彩产生非预期的反应。同时,不同地区与不同年龄层对颜色的反应亦会有所不同。年轻族群一般比较喜欢饱和色,但这样的颜色却引不起高年龄层的兴趣。③不要使用过多的颜色。除了黑色和白色以外,选择四五个颜色就够了。太多的颜色会导致混淆,也会分散读者的注意力。在阅读部分使用对比色。颜色太接近无法产生足够的对比效果,也会妨碍观众阅读。白底黑字的阅读效果最好。④用灰阶来测试对比。在处理黑色、白色和灰色以

外的颜色时,有时会难以确定每种颜色的相对值。为了确保色盘能提供足够的对比,可以建立一个仿真网站,并将它转换成灰阶即可。⑤选择颜色时要注意时效性。同一个色彩很容易就充斥着整个市场,并且消费者很快会对流行色彩感到麻木。但从另外一个角度来看,可以使用几十年前的流行色彩,以引起人们的怀旧之情。⑥选择色盘时应该考虑功能性的颜色。别忘了为关键信息部分(如标题和超级链接等)建立功能性颜色。⑦注意网站色差问题。即便是网络通用颜色在跨平台显示时也会有些不一样。

思考题:

- (1) 你认为哪些网站配色方案比较好?为什么?
- (2) 你认为哪些网站配色方案比较差?为什么?如何加以改进?

3) 超链接原则

链接原则是指网站不同内容之间的超链接设计要得当,使整个网站的结构严谨有序。

为此,在网页设计过程中应该需要注意三方面的问题:①建立适度的超链接。首先,在设计网页时要注意控制超链接的个数,不要滥用超链接;其次,在设计文字超链接时应该注意抓住能够传递主要信息的字眼作为链接锚点,并且有效地控制超链接的字串长度,不要连续使用两三个文字超链接。②建立易辨认的超链接。在设计网页时,要注意超链接的用色。如果网站以提供知识信息为主,则网页的页面应该用较干净、素雅的色调,纯粹的文字内容可用较暗、较深的颜色(如黑色、墨绿色等)来呈现,而将超链接文字用鲜明亮丽的色彩(如亮黄色、翠绿色、橘红色等)予以强调,访问过的超链接可以采取低于原超链接亮度的颜色来呈现。③建立易漫游的超链接。易漫游的超链接是指在导航按钮与超链接的配置上要做到精心安排,使用户不论身处网站的哪一个层次,都能够方便快捷地到达其他任何页面。例如,在具有前后连续顺序的网页中提供必要的超链接时,每个页面至少需要提供“上一页”、“下一页”、“回主页”等导航按钮和超链接。

4) 精练原则

精练原则是指网页设计时要注意做到页面设计精练和页面文字精练。

页面设计精练是指页面设计以简洁为主,使人对页面有简单明了的感觉。过多的文字使页面显得呆板,过多的多媒体手段(如页面中充斥着大量的音频、视频、动画等),不仅会使页面显得烦乱,而且大大影响页面的下载速度。因此,简洁的页面既有利于突出页面重点内容而抓住浏览者的视线,又便于快速浏览页面,以避免浏览者失去耐心。

在对页面中的文字进行编辑时,由于受到显示器的尺寸等阅读方面的限制,语句的组织除了要具备传统出版物的基本条件以外,还应该做到言简意赅,尽量使用简练的语言去囊括丰富的内容。

5) 交互原则

交互原则是指要引导用户参与到网站部分内容的建设过程中,使用户能够方便地与信息发布者进行交流。如果网站仅提供浏览功能,则无法充分展现网络的强大功能。

交互原则通常体现在以下三个方面:一是指浏览者可根据网页上设计的文字和图形的引导,自主地、多渠道、立体式获取信息;二是指网站设立若干调查问卷,使浏览参与网站建设,或是引起他们的兴趣;三是指网站对重大新闻或者事件设立评论区或者BBS,让浏览者自由发表意见。在实际过程中,还要注意尽量少让浏览者填写表格,并

在网站主页的文字内容中及早揭示网站中带有互动特性的内容（如游戏、竞赛、搜索、数据库查询、浏览者可控制的三维虚拟画面、讨论等），否则会使访客越来越少。总之，交互原则的正确运用能使更多的人感受到网站的魅力。

6) 导航原则

网页设计的关键之一是导航。可采用多种方法（如菜单、按键、图标、高亮文字等）使网站易于导航。易于导航的含义有两层：一是指层次清晰，即从概貌到每个信息的细节都能够很快搜索到；二是指交叉链接，即不管是网站内两条信息之间的跳转，还是网站内外部信息之间的跳转都能够直接实现，而不像传统文本文档的线性显示方式。如果网站很庞大，则应该设计网站内的“交通图”，该图应包括网站内的链接关系以及各链接的内容，以方便浏览者迅速找到他所需要信息的位置。该图通常放置在网站的主页，并且明确表示出来。在进行网页设计时，不要自以为浏览者能够领会网页的设计，要设想每一个访客都是第一次访问该网站，所以需要提供一些简单的指南，并与搜索机制以及网站地图相链接。

7) 精品原则

精品原则是指网页设计时要树立精品意识，即能够提供和制作更多的精品网页。

判断网页是否是精品，主要依据其价值大小，通常需要考虑以下四个标准：①完整性。能够一次性满足用户多方面的信息需要。②及时性。能够以最快的速度对用户提供的最新的信息。③准确性。能够最大限度地保证所提供信息的真实可靠。④精练性。能够用最少的“语言”包容最多的信息量。

精品原则要求在网页设计过程中注意考虑以下三个方面的问题：①从内容改造入手，不断提高网页的知识含量。对网站的信息内容改造主要包括挑选、浓缩、提炼和组织，目的是使用户能够在最短的时间内找到所需要的有价值的信息。②从程序入手，不断提高网页的技术含量。为了使用户能够在最短的时间内获取最多的网页信息量，其中一个行之有效的途径就是依靠不断发展的计算机技术。③寻求人脑与计算机的最佳结合。为了提高网页的制作效率，降低网页的制作成本，就需要寻求人脑与计算机的最佳结合，形成一种准自动化的生产流程和生产线。

8) 全球性原则

对中国的企业网站来说，至少应提供中文和英文两种版本。如果企业的主要业务针对某一特定国家（如日本），则还应该提供相应国家语言（如日文）的版本。

9) 灵活性原则

在对网页进行设计时要有足够的弹性，要能够对原来制作的网页进行轻松修改。例如，要尽量使用文本题目和标题以及类似的设计，尽可能地避免使用更多的图片和图像。这样，网站管理员就能够轻松地对网页进行应急性修改，而不必等着美编部门重新制作。

2. 网页设计的策略

网页的设计和观感十分重要，因为网页代表着企业的形象，是客户了解企业的重要窗口。在设计企业网页时需要先了解目标顾客的需求特征，只有这样才能根据不同需求提供相应内容。也只有这样，才能使网站能够吸引更多的浏览者。

按需求特征划分，可将网上浏览者分成以下几种类型。

1) 直接信息寻求者

所谓直接信息寻求者,是指上网目的是为了寻觅某类特定信息的浏览者。对企业网站来说,那些经常访问网站以获得关于产品、投资等信息的浏览者就属于这种类型。对于这类浏览者,务必要保证网站包含他们所需要的信息。

直接信息寻求者带着明确的目标在网上寻找特定的最新信息。为此,可以采用以下网页设计策略:①按不同详细程度,将企业的产品、服务、人事、财务、投资等信息分层次列出,即网站中包括这些信息从索引到单项信息不同详细层次的页面。②在尽可能多的相关搜索引擎上进行登记,使浏览者易于寻找。目前很多搜索引擎都采用主题词自动检索,所以在登记主题词时要尽可能多地包括同义词甚至外围词。③提供他们所需的、但与产品和服务不直接相关的信息。这样做的主要原因是,让目标顾客将企业网站看做是一个多方位的信息源泉,以便提高企业在顾客心中的地位,增加访问次数。④利用其他媒介来推广网页。

2) 间接信息寻求者

这类信息寻求者没有明确的信息寻求目标,只想在网上获得有用信息或者令他惊喜的信息等。他们只是浏览感兴趣的信息,否则就会很快跳过去。

为了吸引这类人,必须确保网站中永远有新鲜的内容,并设置“**What's New**”页面,每隔一段时间(如一天或一周等)对其内容进行更新,这些内容不一定非得与企业产品或服务直接相关不可,但必须是企业目标顾客感兴趣的信息,如天气预报、股市行情等。

3) 免费品寻觅者

这类上网者时常希望得到各种免费品(如免费软件、免费照片、免费旅游、免费书籍等)。总之,网站上“**free**”这类字样对他们很有吸引力,犹如现实生活中“大减价”、“清仓甩卖”等字样对某些顾客很有吸引力一样。在网络上,“**free**”是企业网站使用频率很高的噱头词,事实证明效果也不错。因此,如果有可能,则应该为免费品寻觅者提供一些免费信息,使他们成为掏腰包买你的产品的顾客。如果他们只是拿走免费品而不购买东西,即使他们人数再多,访问再频繁,企业也无法获得利润回报。

针对免费品寻觅者的策略是:在给他们提供免费品的同时也要设法让他们购买。可供选择的主要策略包括:①诱饵法。例如,先免费提供低分辨率的图像,如果想要高分辨率的图像请酌情付费。运用此法的另一种方式是免费提供摘要,如果索要全文则请付费。又如,免费提供版本较低或者仅具有基本功能的软件,如果需要专业的高级版本的软件则请付费。②匹配法。免费提供的商品本身用途有限,但如果和其他产品匹配使用就能获得很大益处。例如,美国 **US News Online** 免费送给上网登记者新闻摘要,而这些上网者如需详细报道就得购买 **US News** 杂志。再如,某些软件销售商免费提供某种软件,但对该软件的升级服务收费,或者免费提供软件,销售针对该软件的专门硬件设备。③竞赛或游戏法。在网站设计有趣的竞赛游戏,谁赢了给谁免费品,就这么简单的方法常常能同时吸引网上娱乐追寻者和免费品寻觅者。④礼物法。如果你想让上网者从头到尾看你网上进行的商品展示与销售活动,可以在活动结束后向每个活动参与者(或幸运抽奖者)提供一份免费礼物。⑤打折法。这是一种变相的免费品。网上售物比之真实世界的售物减少了许多环节,降低了成本,不妨将这部分价值让给顾客。

4) 娱乐追求者

因特网包罗万象，无所不有，是一个绝好的“娱乐媒体”。许多上网者在网上漫游仅仅是为了寻找乐趣，或是找点刺激。对这类上网者来说，最困难的问题是如何将他们转化为购买者。

针对娱乐追求者的策略是提供结合网络特点的娱乐，寓“推销”和“娱乐”为一体。可供选择的主要策略包括：①提供寓“教育”和“娱乐”为一体的内容。利用网络互动、信息廉价的特点，让上网者在娱乐时增长知识。②充分利用网络的多媒体特性，提高娱乐的享受程度。③创作系列故事，采用类似“连载”的方法来吸引他们反复访问。

5) 购买者

购买者上网的明确目的就是购物，但他不知道买什么东西合适，他上网先寻求帮助，等有了好东西再进行购买。要满足这类上网者的需求，首先要保证订货、付货系统的方便、安全，最好设有购买建议的页面，或是设置一个易于搜索产品的数据库。

针对购买者的网页设计策略主要有三点：一是要让购买者能获得竞争者不能提供的价值，二是要使购买过程尽可能地便捷，三是要确保安全、保密、守信。

5.3.2 网站建设的主要技术

创建一个专业网站所需要的专门技术有很多，目前正在流行或者即将成为主流技术的主要有标记标语言技术、Web 网络编程技术、服务器系统技术、身份认证技术、网站安全技术、网上支付技术等。下面对它们分别予以简要介绍。

1. 标记语言技术

目前，获得广泛应用的标记语言有很多，如 HTML，DHTML，XML，CSS 等。

1) HTML

1969 年，Tim Berners-lee 依据 SGML（Standard Generalized Markup Language，标准通用标记语言）开发出一种超文本格式 HTML（HyperText Markup Language，超文本标记语言）。其中，SGML 最初是为了解决文档及其格式问题的一种标记语言，所以非常复杂和难以使用。

HTML 是一种用来描述文档结构的语言，但不能描述文档的实际表现形式。HTML 语言使用描述性的标记符（又称标签）来指明文档的不同内容。标签是区分文本各个组成部分的分界符，用来将 HTML 文档划分成不同的逻辑部分（如段落、标题和表格等）。标签描述了文档的结构，它为浏览器提供了该文档的格式化信息。用 HTML 语言写的页面是普通的文本文档（ASCII），不含任何与平台和程序相关的信息，它们可以被任何文本编辑器读取。HTML 文档容量小，而且下载速度快，所以特别适合用于网页制作，许多电子文档也采用了 HTML 格式。

2) DHTML

DHTML 是 Dynamic HTML 的缩写，DHTML 通过传统的 HTML 语言，利用层叠样式表（Cascading Style Sheets，CSS），并且依靠 JavaScript，使一向静止不变的页面得以

“动”起来。Netscape 4.0 和 IE 4.0 以上版本均支持 DHTML, DHTML 是一种完全的客户端技术, 直接通过 Web 页面来实现页面与用户之间的交互性。

DHTML 的优点在于增强了 Web 页面的功能, 并在 Web 页面上直接创建动画、游戏和应用软件等, 提供了浏览网站的全新方式。与 Java, Flash 等技术不同, 用 DHTML 编制的页面不需要插件的支持就能够完整实现。需要补充说明的是, 尽管目前最流行的两种浏览器 Netscape 和 IE 全都支持 DHTML 实现的基础 (HTML, CSS, JavaScript), 但它们实现 DHTML 的方法仍然各不相同。

3) XML

因为现在网络应用越来越广泛, 仅仅靠 HTML 这种文档类型来处理千变万化的文档和数据已经显得力不从心了, 而且 HTML 本身语法不太严密, 这就在一定程度上影响了网络信息的传送和共享, XML (Extensible Markup Language, 可扩展标记语言) 作为下一代 Web 应用的数据传输和交互工具便应运而生了。1998 年 1 月, W3C 公布了 XML 1.0 版本, 这是计算机发展史上的一个重要里程碑。

XML 是一种新型电子文档格式化通用标准, 其文档后缀名为.xml。有别于 HTML 单一固定的语法, XML 能使网页制作时更具弹性, 更容易添加新功能。其实, XML 本身并不是单一的标识语言, 它是一种元语言 (简单地说, 就是标识语言的标准), 可以用它来创建定义类似于 HTML 的标记语言, 然后再用这个标记语言去显示有关信息。目前, XML 已经被认为是开发电子商务平台等网上应用的最重要语言之一。例如, XML 已经在无线移动上网的无线通信设备上获得了广泛应用。近年来数字移动通信在全球取得了突飞猛进的发展, 业界渴望一种单一的适用于当前和未来多种移动网络的数据通信架构, 由此产生了无线应用协议 (Wireless Application Protocol, WAP), 并且获得了 Nokia, Ericsson, Motorola 等通信巨头的支持。WAP 包括两个部分: 一是通信部分, 主要负责传输数据; 二是 WML (Wireless Markup Language, 无线标记语言), 负责提供在使用具有 WAP 功能的微型浏览器的小屏幕上发布信息的功能。WML 类似于 HTML 语法, 它是 XML 用于无线应用的一个特例, 主要用于标记和说明 WAP 移动终端收发的因特网信息和用户接口。

4) CSS

1996 年底, 诞生了样式表 (style sheets) 技术, 其全称应该是层叠样式表 (Cascading Style Sheets, CSS), 利用它可以对布局、字体、颜色、背景以及其他图文效果实现更加精确的控制。

CSS 的定义主要由三部分构成, 即选择符 (selector)、属性 (properties) 以及属性的取值 (value), 其基本格式是: 选择符{属性: 值}。其中, 选择符可以是多种形式, 一般是要定义样式的 HTML 标记 (如 BODY, P 等)。例如, body{color:black} 中选择符 body 是指页面主体部分, color 是控制文字颜色的属性, black 是颜色的值, 此例的效果是使页面中的文字为黑色。

2. Web网络编程技术

网络编程技术一般都采用脚本语言作为编程语言。脚本语言具有与传统编程语言相似的语法结构和风格, 只是为了方便网络应用程序设计的需要, 对传统编程语言 (如 C,

VC, VB 等)进行了简化。例如,脚本语言允许用户在使用变量之前不需要声明变量类型,变量类型直接由变量值决定,并且在使用过程中可以自由更改变量类型。脚本语言的另一显著特点就是可以结合 HTML 语言共同使用。脚本语言与 HTML 语言具有较好的兼容性,使用者可以直接在脚本代码中加入 HTML 标签,或者在 HTML 标签中加入脚本代码从而更好地实现页面控制,提供更加丰富的功能。

为了区分同一页面中的脚本代码和 HTML 代码,不同的网络编程技术采用不同定界符将脚本代码包含在各自的定界符内。此外,使用不同网络编程技术编写的 Web 页面都具有各自不同的后缀名。例如,ASP 页面的后缀名为“.asp”,PHP 页面的后缀名为“.php”,ColdFusion 页面的后缀名“.cfm”。

网络编程技术的不同应用包括:①访问后台数据库。对后台数据库的支持可以说是目前网络编程技术发展的趋势和最重要的应用之一。②设置 Cookie。Cookie 是由服务端在客户端设定并且保存在客户端的特殊信息,目前的网络编程技术都提供了强大的 Cookie 设置功能。③发送电子邮件。越来越多的动态网站提供了可以根据用户输入信息自动发送电子邮件的功能。④创建模板。为了实现对含有大量信息的网站的快速更新和修改,不同的网络编程技术都提供了各自的模板创建功能。通过把某个页面或某些信息设置为模板,可以在整个网站内重复使用,同时只需要对模板进行一次性修改就可以全部更新整个网站内的相关页面和信息。

下面简要介绍目前最流行的几种有代表性的服务器端脚本编程技术。

1) Perl

文字分析报告语言 (Practical Extraction and Report Language, Perl) 是编写 CGI 程序最受欢迎的编程语言之一。它具有强大的字符串处理能力,特别适合用于分割处理客户端 Form 提交的数据串,而且可以与 ColdFusion 等多种流行的 Web 数据库处理软件相结合,编写出功能强大的 Web 数据库程序。因此,如果使用 Perl 来开发 CGI 程序,则既可以做到跨平台,又能方便地处理和使用各种数据库。此外,Perl 是一种由解释器直接解释执行的脚本语言,它不同于使用 C 或 VB 等需要预编译以后才能够执行。

2) VBScript

Microsoft Visual Basic Scripting Edition 是程序开发语言 Visual Basic 家族的最新成员,它将灵活的脚本应用于更广泛的领域,包括 Microsoft Internet Explorer 中的 Web 客户机脚本和 Microsoft Internet Information Server 中的 Web 服务器脚本。

VBScript 使用 ActiveX 脚本与宿主应用程序对话。使用 ActiveX Script,浏览器和其他宿主应用程序不再需要每个脚本部件的特殊集成代码。ActiveX 脚本使宿主可以编译脚本、获取和调用入口点以及管理开发者可用的命名空间。通过 ActiveX Script,语言厂商可以建立标准脚本运行时语言,Microsoft 提供 VBScript 的运行支持。

3) JavaScript

JavaScript 是一种新的脚本语言,它可以被嵌入到 HTML 文件中。通过 JavaScript 可以做到回应使用者的需求事件(如表单的输入)而不用通过网络来回传输资料,所以当用户输入某项资料时,它不用经过传给服务器端(server)处理再传回来的过程,而直接可以被客户端(client)的应用程序所处理。

JavaScript 类似于 Java, 但 Java 是一种比 JavaScript 更复杂的程序设计语言, 而 JavaScript 则是相对容易理解和掌握的脚本语言。JavaScript 创作者可以无须十分注重程序设计技巧, 所以许多 Java 特性在 JavaScript 中并不支持。

4) ASP编程技术

动态服务器页面 (Active Server Pages, ASP) 是由微软公司推出的一种网络编程技术。准确地说, ASP 不能算是一种编程语言, 因为 ASP 没有提供自己的专门编程语言, 而是允许用户使用包括 VBScript, JavaScript 等在内的许多已有的脚本语言来编写 ASP 应用程序。因此, ASP 实际上是一种脚本语言的服务端编写环境。ASP 默认脚本编写语言是 VBScript, 但用户可以根据自己的需要进行选择。只有在用户安装了相应的脚本引擎以后, 才可以使用脚本语言来编写 ASP 应用程序。

ASP 吸收了当今许多流行的新技术 (如 IIS, ActiveX, VBScript, ODBC 等), 是一种较成熟的网络应用程序开发技术。借助于与微软传统产品良好的兼容性以及自身易学易用的特点, ASP 一经出现就逐渐占据了网络编程技术的主流地位。ASP 的核心技术是对组件和对象技术的充分支持。通过使用 ASP 的组件和对象技术, 用户可以直接使用 ActiveX 控件, 调用对象的方法和属性, 以简单方式来实现强大的功能。

5) PHP编程技术

超文本预处理器 (Hypertext Preprocessor, PHP) 是目前因特网上最抢手的脚本语言之一。PHP 最初由 Rasmus Lerdorf 发明, 后来又经过一个六人小组重新编写。PHP 在很大程度上综合了 Perl, Java 以及 C 语言的精华, 在语法架构上继承了 C 语言的风格。作为一种新的脚本语言, PHP 在确保易学易用的基础上, 能够提供各种强大的功能。不同于其他网络编程技术, PHP 像 Linux, Perl 一样, 是一种自由软件。这就使得 PHP 更加灵活, 人们可以不断地为 PHP 增加新功能, 使 PHP “永远” 走在同类技术的前端。

PHP 的主要特性包括: ①支持 Adabas D, dBase, dbm, FilePro, Informix, InterBase, mSQL, Microsoft SQL Server, MySQL, Solid, Sybase, ODBC, Oracle, Oracle PostgreSQL 等多种数据库。②支持 IMAP, POP3, SNMP, NNTP, NIS, HTTP 以及 LDAP 等众多通信协议 (protocol)。③用 PHP 编写的 Web 后台 CGI 程序可以很容易移植到不同平台上。④它具有一般编程语言所拥有的数学运算、时间处理、档案系统、字串处理、行程处理等功能。在加入其他模组以后, PHP 还可以支持英文拼写检查、高精度度计算、西洋历法、PDF 格式、图形处理、编码与解码、杂凑处理、压缩文档处理、XML 解析等多种功能。

6) JSP编程技术

JSP 的全称是 Java Server Pages, 它是由 SUN Microsystem 公司倡导、多家公司参与建立的一种动态网页技术标准。在传统的 HTML 网页文件中加入 Java 程序片段 (scriptlet) 和 JSP 标记 (tag), 就构成了 JSP 网页 (*.jsp), Web 服务器在遇到访问 JSP 网页的请求时, 首先执行其中的程序片段, 然后将执行结果以 HTML 格式返回给客户端。程序片段可以操作数据库、重新定向网页、发送 E-mail 等, 这些都是建立动态网站所需要的功能, 以上操作都可在服务器端执行, 网络上传送给客户端仅仅是最后的执行结果, 对客户浏览器的要求较低。

事实证明,Java Servlet 是一种开发 Web 应用的理想构架。JSP 以 Servlet 技术为基础,又在许多方面作了改进。利用跨平台运行的 JavaBean 组件, JSP 为分离处理逻辑与显示样式提供了卓越的解决方案。

7) ColdFusion 技术

ColdFusion 是 Allaire 公司在 1995 年提出的一种网络开发技术,已被众多开发人员接受。ColdFusion 中具有许多独特之处。例如, ColdFusion 包含一个集成的可视化开发环境,可以极大地方便和简化用户的开发过程。此外, ColdFusion 不需要用户具有任何使用编程语言的背景知识,它采用一种 ColdFusion 标记语言 (ColdFusion Markup Language, CFML) 的技术, CFML 技术继承了 HTML 语言的风格,用户完全可以像使用 HTML 标签一样使用功能强大、简单直观的 CFML 标签来完成各种复杂操作。为了方便用户使用, ColdFusion 不仅提供了众多的功能标签,而且允许用户根据自己的需要来创建和使用各种定制的标签。

3. 服务器系统技术

目前,有关服务器系统的最新技术有很多,主要包括群集技术、智能输入/输出技术、多处理器通信和协调技术、单键灾难恢复技术以及 Intel 服务器控制技术等。

1) 群集技术

群集技术是 PC 服务器的重要技术之一,群集技术可以在物理上连接并紧密集成多台 PC 服务器,这些被集成的 PC 服务器不仅能独立完成自身的特定任务,当其中某台 PC 服务器或应用程序发生意外故障时,群集中的另一台或其他所有 PC 服务器会在继续进行自己分内工作的同时,接过发生故障的 PC 服务器的所有任务,维持系统的正常工作。可见,群集技术不仅可以为 PC 服务器开辟一条在企业级商业应用中实现高可用性、高可靠性、高整体性和高可管理性的有效途径,也同样为中小企业采用低端 PC 服务器组建中小型网络后达到高可用性、高可靠性、高整体性和高可管理性提供了可靠的保证。

2) 智能输入/输出技术

智能 I/O 技术采用了一种新的体系结构,可把作业分配给智能 I/O 系统。在这些子系统中,专用的 I/O 处理器将负责中断处理和缓冲以及数据传输等烦琐任务,提高了系统的吞吐能力,解放了服务器的主处理器,使它能腾出空间来管理更重要的任务。这样,使用了智能 I/O 技术的 PC 服务器,即使硬件规模不变,也能处理更多的任务,所以是为 PC 服务器提高数据吞吐能力所创建的一种新方案。

3) 多处理器通信和协调技术

企业级 PC 服务器大都为多处理器结构,这样,多处理器之间的通信与协调就显得十分重要了。采用多处理器通信和协调技术后,PC 服务器可将四个以上的处理器群分为多组,每个处理器组都配有一个高速缓存一致性系统,通过对缓存映射结构的一致性检验,从而保证在计算过程中每组处理器中内置的高速缓存信息和内存中相应信息的一致性。

4) 单键灾难恢复技术

单键灾难恢复技术 (One Button Disaster Resuming, OBDR) 是指具有单键灾难恢复功能的服务器系统技术,该功能可使过去需要专业人员通常几天才能完成的工作 (如安装操作系统、数据库软件及应用软件等),现在只需按一个键并打开服务器电源便可顺利

完成。不仅能方便专业操作员,就连非专业操作人员也可轻松操作,还可做到万无一失。灾难恢复功能单键一般位于服务器面板上方,操作十分简便。

5) Intel服务器控制技术

Intel 服务器控制技术 (Intel Server Control, ISC) 是一种网络监控技术,只适用于使用 Intel 的带有集成管理功能主板的服务器。采用这种技术后,用户在一台普通客户机上,就可以监测网络上所有使用 Intel 主机的服务器,监控和判断服务器是否“健康”,一旦服务器机箱中的风扇、内存、处理器、系统信息、温度、电压或第三方硬件中的任何一项出现错误,系统就会报警提示在客户机上工作的管理人员。

4. 身份认证技术

身份认证技术是确保计算机网络信息系统安全的关键和主要实现手段。广义的身份认证技术包括认证 (Authentication)、授权 (Authorization) 和计账 (Accounting) 等所谓的 3A 在内。其中,认证是指辨别用户是谁的过程,通常该过程通过输入有效的用户名和密码来实现;授权是指对完成认证过程的用户授予相应的权限,以解决用户能做什么的问题。在一些身份认证的实现中,认证和授权是统一在一起的;计账是指统计用户做过什么的过程,通常使用消耗的系统时间、接收和发送的数据量来进行量度。

身份认证可分为用户与主机间的认证和主机与主机之间的认证。其中,用户与主机之间的认证又可进一步细分为以下三种认证方式。

1) 基于口令的认证方式

基于口令的认证方式是最常用的一种技术,但它存在严重的安全问题。它是一种单因素的认证,安全性仅依赖于口令,口令一旦泄露,用户即可被冒充。

2) 基于智能卡的认证方式

智能卡具有硬件加密功能,有较高的安全性。每个用户持有一张智能卡,智能卡存储用户个性化的秘密信息,同时在验证服务器中也存放该秘密信息。进行认证时,用户输入 PIN (个人身份识别码),智能卡认证 PIN,成功后,即可读出智能卡中的秘密信息,进而利用该秘密信息与主机之间进行认证。

3) 基于生物特征的认证方式

这种认证方式以人体惟一的、可靠的、稳定的生物特征 (如指纹、虹膜、脸部、掌纹等) 为依据,采用计算机的强大功能和网络技术进行图像处理和模式识别。该技术具有很好的安全性、可靠性和有效性,与传统的身份确认手段相比,无疑实现了质的飞跃。

5. 网站安全技术

有关网站安全的关键技术主要包括防火墙技术、数据加密技术、VPN 技术等。

1) 防火墙技术

防火墙技术是一种由计算机硬件和软件构成的组合,是在因特网与内联网之间建立一个安全网关 (Security Gateway),从而使内部网络免受非法用户的入侵。

防火墙有两大类,即标准防火墙和双宿主机关。标准防火墙系统包括一个 UNIX 工作站,该工作站的两端各接一个路由器进行缓冲,其中一个路由器的接口是外部世界 (公用网);另一个则连接内部网。标准防火墙使用专门的软件,并要求较高的管理水平,

而且在信息传输上有一定的延迟。双宿主网关（dual home gateway）是标准防火墙的扩充，又称堡垒主机（bation host）或应用层网关（applications layer gateway），尽管它是一个单个系统，但能够同时完成标准防火墙的所有功能，其优点是可以确保数据包不能直接从外部网络到达内部网络，反之亦然。

2) 数据加密技术

数据加密技术是指为了提高网站信息系统以及数据的安全性和保密性，防止秘密数据被外部破析所采用的一种主要技术手段。随着信息技术的发展，网站安全与信息保密日益引起人们的关注。目前，世界各国除了从法律和管理上加强数据的安全保护以外，还从技术上分别在软件和硬件两方面采取措施，推动着数据加密技术和物理防范技术的不断发展。如果按数据加密技术的作用不同划分，则可将数据加密技术细分为数据传输加密、数据存储加密、数据完整性鉴别以及密钥管理技术四种技术。

数据传输加密技术是对传输中的数据流进行加密，常用的方法有线路加密和端一端加密两种。前者侧重在线路上而不考虑信源与信宿，是对保密信息通过各线路采用不同的加密密钥来提供安全保护。后者则指信息由发送端自动加密，并进入 TCP/IP 数据包回封，然后作为不可阅读和不可识别的数据穿过因特网，一旦这些信息到达目的地，将被自动重组、解密，成为可读数据。

数据存储加密技术主要是用来防止存储环节上的数据失密，可分为密文存储和存取控制两种类型。前者一般是通过加密算法转换、附加密码、加密模块等方法实现；后者则是通过对用户资格、权限加以审查和限制，防止非法用户存取数据或是合法用户越权存取数据。

数据完整性鉴别技术主要是用来对介入信息的传送、存取、处理的人员身份和相关数据内容进行验证，达到保密的要求，一般包括口令、密钥、身份、数据等项的鉴别，系统通过对比验证对象输入的特征值是否符合预先设定的参数，实现对数据的安全保护。

为了数据使用的方便，数据加密在许多场合集中表现为密钥的应用，因此密钥往往是保密与窃密的主要对象。密钥的媒体有磁卡、磁带、磁盘、半导体存储器等。密钥管理技术包括密钥的产生、分配保存、更换与销毁各环节上的保密措施。

与数据加密技术紧密相关的另一项技术则是智能卡技术。所谓智能卡就是密钥的一种媒体，一般就像信用卡一样，由授权用户持有并由该用户赋予它一个口令或密码。该密码与内部网络服务器上注册的密码一致。当口令与身份特征共同使用时，智能卡的保密性能还是相当有效的。

3) VPN技术

虚拟专网（VPN）技术是使分布在不同地方的专用网络在不可信任的公共网络上实现安全通信的网络技术。

VPN 技术的核心是采用隧道技术，将企业专网的数据加密封装后，透过虚拟的公网隧道进行传输，从而防止敏感数据被窃。VPN 可以在因特网、服务提供商的 IP、帧中继或 ATM 网上建立。企业通过公网建立 VPN，就如同通过自己的专用网建立内部网一样，享有较高的安全性、优先性、可靠性和可管理性，而其建立周期、投入资金和维护费用却大大降低，同时还为移动计算提供了可能。因此，VPN 技术一经推出，便红遍全球。

需要指出的是,目前 VPN 技术的许多核心协议(如 L2TP, IPSec 等)都还未形成通用标准,这就使得不同的 VPN 服务提供商、VPN 设备之间的互操作性成为问题。因此,企业在 VPN 建网选型时,一定要慎重选择 VPN 服务提供商和 VPN 设备。

6. 网上支付技术

无论是企业还是个人,在实际生活和生产以及销售过程中,经常会不断地为其所购得的商品或服务向商品或服务的提供方进行支付。随着以计算机技术和通信技术为手段的网上交易的出现,对结算方式也提出了电子化的要求。目前已经推出的电子结算方式是以金融电子化网络为基础,以商用电讯化设备和各类交易卡为媒介,货币以电子数据(二进制数据)形式存储在银行的计算机系统中,并通过计算机网络系统以电子信息传递形式来实现流通和支付功能。

在因特网上,典型的电子结算系统包括电子现金结算系统、电子支票结算系统和信用卡结算系统等。它们的交易、支付和结算过程都有各自的特点。

通过因特网进行电子支付与通过 POS 系统的处理过程非常相似。其主要不同点在于因特网上支付的客户是通过个人计算机与商家的 Web 服务器进行通信的。客户通过 Web 浏览器进行商品或服务的订购,并告知商家他们的支付方式是信用卡、电子现金还是电子支票。服务器上的软件对客户的订购进行确认,然后从银行及信用卡发行机构验证得到支付资金的授权。通常,商家要通过支付网关(Gateway)来与使用因特网或专用网络的银行网进行联系,所有这些都像商店中的 POS 系统。

1) 电子信用卡

信用卡是目前应用最为广泛的电子结算方式,也是金融服务的常见方式,可以在商场、饭店以及其他场所使用。银行发行最多的是信用卡,它可采用联网设备在线刷卡记账、POS 结账、ATM 机提取现金等方式进行支付。电子商务中更先进的方式是在因特网环境下通过 SET 协议进行网络直接支付,具体方式是用户网上发送经加密的信用卡号和密码到银行进行支付。当然,支付过程中要进行用户、商家及付款要求的合法性验证。

2) 电子现金

电子现金是网上电子结算的新型种类。目前,电子现金主要有智能卡形式的支付卡或数字方式的现金文件。电子现金具有用途广、使用灵活、匿名性、快速简便等特点,使用电子现金无须直接与银行连接即可进行操作。

电子现金与信用卡不同的是,银行是将资金贷给每个持卡人。每个“个人”的钱都挂在自己货币系统的账号上,每一笔交易的结果都是从一个持卡人账户到另一个持卡人账户的“钞票”的迅速转移。它比信用卡方便,在进行联机购物时,可通过因特网把钱转给卖主,也可以用来支付看交互式电视台播放电影的费用。企业可以储备一定量的电子货币,用于购买办公用品或者用来直接进行交易,无须经过银行及电子资金转账系统。

3) 电子支票

电子支票是将传统支票应用到公共网络上进行资金转账。电子支票目前主要还是通过专用网络系统进行传输,公共网络上的电子支票支付仍在实验之中。

通常情况下,电子支票的收发双方都需要在银行开有账户,让支票交换后的票款能

直接在账户间转移，而电子支票付款系统则提供身份认证、数字签名等，以弥补无法面对面地进行交换所带来的缺陷。

电子支票的主要特点在于可切入企业与企业间的电子商务市场。在线电子支票可以在收到支票时即验证出票者的签名、资金状况，避免收到传统支票时发生的无效或空头支票的现象。另外，电子支票的遗失可办理挂失止付。

为了保证电子支票的安全传输和方便使用，国际金融机构为此建立了专用网络、设备、软件以及一套完整的用户识别、标准报文、数据验证等规范化协议。通过专用网络进行电子支票交换的方式已经较为完善，现在发展电子支票的主要问题是如何将电子支票结算系统扩充到因特网上，以 Web 方式进行操作。

4) 支付网关

支付网关是以商家为主的商业网与以银行为主的金融网之间进行连接的桥梁。为了安全起见，金融网通常都是一个相对独立的封闭网络，外界要与该网络进行资金借贷方面的信息交换必须通过支付网关进行。

5.4 网站建设项目的运行维护

当一个网站建立好并且通过测试、向外发布以后，接下来便进入网站建设项目的运行维护阶段。本节主要介绍网站的评测、推广、网络管理、安全管理等内容。

5.4.1 网站的评测

网站评测对提升网站知名度等具有无可替代的特殊价值，主要表现在以下几个方面：①扩大知名度。客观公正的评价结果往往会得到多种新闻媒体的转载，产生较好的新闻效应，客观上更有利于扩大网站的知名度。②吸引新用户。据 CNNIC 的统计资料可知，中国因特网的新用户几乎每半年增加一倍，对于许多新用户来说，可能并不十分了解现有网站的状况，所以网站的评价结果对新用户来说具有重要的指导意义，新上网者可能会首先成为知名网站的用户。③增加保持力和忠诚度。优秀的网站大都有相似的特征：良好的顾客服务、有价值的网站内容、生机勃勃的商业方式、更多的承诺和顾客的信任等。因此，在同等条件下，顾客显然对榜上有名的网站拥有更高的忠诚度。④了解行业竞争状况。对电子商务网站购物方式进行评比，对于保持行业良性竞争具有重要意义，由于是根据多种因素、按“服务质量”的差别对商店进行排名，这样有利于促进商家从总体顾客满意度入手来改进经营方式，而不仅仅是价格竞争。

1. 网站评测的指标

网站评测指标通常由网站设计、网站推广、网站流量、网站服务质量等方面的一系列指标组成。

1) 网站设计的评价指标

除了功能、风格和视觉设计等取决于网站本身的特定要求之外，在网站的设计方面也有一些通用的指标，主要包括：主页下载时间（在不同速率 MODEM 情形下）、有无

死链接、拼写错误、不同浏览器的适应性、对搜索引擎的友好程度（META 标签合理与否）等。关于这些指标的评价，除了自己进行测试以外，还可以参照第三方提供的测试结果，如 Netscape 提供的网站自动测试报告(<http://dashboard.netscape.com/company.html>)。检测结果分为四个等级：很好，好，一般和差。如果评价结果为差，就需要认真分析原因所在了。

不过，需要补充说明的是，上述测试指标体系显然也存在着问题，只能作为参考。根据一些著名网站的测试结果，综合评价指标很好的网站非常少，一些指标不太适用或者指标设计本身存在着一些缺陷。例如，对浏览器的兼容性是根据各种浏览器的效果来检验的，对于旧版本的浏览器如 IE 3.0 和 Netscape 2.0 来说，由于许多新的标准和方法都不适用，所以浏览器的兼容性差也就不足为奇了。拼写检查指标同样也有问题，由于现在的电子词典大都没有收录新出现的因特网专业词汇，对于几个单词组合而成的词汇同样视做拼写错误（如 chinabyte, webmarketing, enews, marketingman 等），可见这项指标并不能反映实际的情况。尽管最终测评结果说明不了太多问题，但这些网站的共同点也很明显。例如，没有死链接、HTML 设计较好等，这也许是一个网站成功的最基本条件。

2) 网站推广的评价指标

网站推广力度在一定程度上说明了网络营销人员为之付出劳动的多少，而且可以进行量化，这些指标主要有：①登记搜索引擎的数量和排名。虽然搜索引擎对网站流量的作用在日益减小，但仍不能否定在搜索引擎中进行登记的重要性，搜索引擎对于增加新的访问者仍然有着不可替代的作用。一般来说，登记的搜索引擎越多，对增加访问量就越有效果。另外，搜索引擎的排名也很重要，虽然在搜索引擎中注册了，但排名在第三名之后，或者在几百名之后，同样起不到多大作用。②在其他网站链接的数量。在其他网站链接的数量越多，对搜索结果排名越有利，而且，访问者还可以直接从链接的网页进入到你的网站。实践证明，在其他网站做链接对网站推广起到重要作用。③注册用户数量。注册用户数量是一个网站价值的重要体现，在一定程度上反映了网站的内容为用户提供的价值。而且，注册用户也就是潜在的顾客数量。

3) 网站流量的评价指标

网站流量的评价指标主要有：①独立访问者数量。是指在一定时期内访问网站的人数，每一个固定的访问者只代表一个惟一的用户。②页面浏览数。是指在一定时期内所有访问者浏览的页面数量。如果一个访问者浏览同一网页三次，那么网页浏览数就计算为三个。③每个访问者的页面浏览数。这是一个平均数，即在一定时间内全部页面浏览数与所有访问者相除的结果。④用户在网站的停留时间。在一定时期内所有访问者在网站停留的时间之和。⑤每个用户在网站的停留时间。所有用户在网站的停留时间与全部用户数的平均数。访问者停留时间的长短反映了网站内容对访问者的吸引力大小。⑥用户在每个页面的平均时间。即访问者在网站停留总时间与网站页面总数之比，这个指标说明了网站内容对访问者的有效性。

在没有直接收益的情况下，不可能用财务指标来衡量网络营销的最终效果。因此，上述指标体系还不完善，只是初步反映了网络营销的基本状况。

4) 网站服务质量的评价指标

网站服务质量的评价指标主要包括:网站服务承诺的兑现情况、用户的满意程度、网站现存问题的分析及对策、对顾客新型服务要求的分析及对策等。

2. 网站评测的方式

网站评测的方式有很多种,常见的网站评测方式包括:专业公司评估方式、权威机构评比方式、专家评比方式、问卷调查方式、自我评测方式、委托评价方式、综合评价方式等。

1) 专业公司评估方式

专业公司评估方式是指委托一些专业性的网站评估公司来评估网站这样一种方式。下面简要介绍一些常见的专业评测公司及其评测指标情况。

Web Site Garage 公司(<http://www.websitegarage.com>)的主要评测内容包括链接的有效性、网页的可读性、页面载入时间、网站的知名度、网页拼写检测、浏览器兼容性、HTML 语法检测等。

NetMechanic 公司(<http://www.netmechanic.com>)的主要评测内容包括链接的有效性、HTML 语法检测、浏览器兼容性、服务器运行情况检测、网页拼写检测、页面载入时间等。

北京万隆技术有限责任公司(<http://www.it.com.cn>)的主要评测内容包括链接的有效性、网页的可读性、页面载入时间、网站的知名度等。

2) 权威机构评比方式

国内外的一些著名的网站管理机构会定期或者不定期地对各种网站的经营状况等进行统计和评比,而各种网站也将参加这种评比活动看做是对网站自身的一种检测。

权威机构评比方式的第一种模式是对网站流量进行评比。例如,国际上著名的咨询调查机构(如 Media Metrix, PC Data Online 等)采用独立用户访问量指标来确定网站流量,并据此发布网站排名。Media Metrix 和 PC Data Online 每月发布一次评比结果。国内有一定影响的网站访问量统计机构有中国互联网络信息中心(CNNIC)的第三方网站流量认证系统(<http://www.cnnic.net.cn>)、网易中文网站排行榜(<http://best.netease.com/>)、中文网站龙虎榜(<http://www.topcn.com>)等,网站的排名一般有每周排名、每月排名,也有昨天的最新排名。各排行榜除了商业网站之外,还对个人网站进行排名。

需要补充说明的是,国内外关于网站流量指标的定义并不一致,这在一定程度上限制了国内外网站流量排名的权威性和一致性。但是,国外咨询机构采用的是实际监测手段,而国内网站流量主要采取在被测网站加入代码的方式,并且对于是否参与排名、是否公开排名结果完全出于自愿。这样,网站访问量排名的真实性、全面性等均无法保证。即便如此,参加类似的网站排名活动对于增加网站知名度仍然能够起到一定作用。

权威机构评比方式的第二种模式是对网站购物方式进行评比。比较购物的出发点是让顾客根据自己的需要迅速发现适合自己要求的最好网站,其客观效果使商家和消费者双方都获得了应有的价值。例如, deja.com 是最早出现的比较购物网站,对商品和网上购物网站的评价结果完全由顾客决定。国内的易购网(<http://www.ego800.com>)等也属于这种方式。

在所有的比较购物网站中, BizRate.com 是最成功的一个。在 BizRate.com, 顾客不仅可以根据自己的需要排列所有最好的网店, 而且可以获得特殊服务机会(包括最高达 25% 的折扣)。对于商家来说, 则可以获得非常有价值的信息和服务, 包括根据需要免费使用顾客的意见、免费出现在 BizRate.com 的列表、每月一期免费的详细网站市场研究、免费使用 BizRate.com 顾客鉴定奖章进行营销宣传、免费电子商务热点问题研究报告。所以到目前为止, BizRate.com 吸引了近 4000 家在线商店参与评比, 事实上已成为美国第一电子商务门户网站。因此, 参与比较购物网站, 接受顾客的评比已成为网站推广的重要手段之一, 其效果远比搜索引擎要明显。不过, 这种方式仅限于网上购物类网站。

3) 专家评比方式

1999 年 11 月, 美国《个人电脑》(PC Magazine) 杂志评出了本年度排名前 100 位的全美知名网站。在此次评选中, 评委将这 100 个网站按照网上求职、网上社区、网上娱乐等详细分成 20 类, 每类选出 5 个网站, 由此产生全美 100 个顶尖网站, 在世界范围内产生了一定影响。

又如, CTC 中国竞赛在线 (<http://www.ctc.org.cn>) 在 1999 年 10 月举办了“99 中国优秀网站评选”活动, 将网站分为综合与门户、政府与组织、电脑与网络、科技与教育、卫生与健康、工业与商业、新闻与媒体、金融与证券、文娱与体育、生活与服务等 10 个类别。初选由评选机构选定 20 个以内的候选网站, 评选活动首先由公众在网上投票并发表意见, 最终结果则由评选委员会根据综合因素评定, 实际上也属于专家评比方式。

专家评比方式有集思广益的优点, 可以对各被评网站进行综合评价, 但其局限性也十分明显。例如, 专家团人数有限, 代表性不够全面, 难以避免部分专家的倾向性; 个别权威人物或者言辞影响力较大的专家可能会左右讨论结果; 有些专家出于情面因素, 即使不同意他人观点, 也不便于当面提出, 从而影响整个评比结果的公正性。

4) 问卷调查方式

问卷调查是一种常用的调查方式, 包括抽样调查和在线调查等多种形式, 主要是指调查组织机构向用户发送调查表, 然后由专门人员对获得的反馈信息进行统计和分析。问卷调查的组织机构既可以是权威的网站评测公司或者咨询公司, 也可以是网站自身。

最典型的在线问卷调查方式包括电子邮件调查、网上热点座谈、主动浏览访问等。与传统调查方式相比, 在线问卷调查方式具有较明显的优势, 即它具有高效、保密、费用低廉等优点, 其主要弊端在于有人为作弊的可能性, 以及为剔除无效问卷而需要花费较多的人力。例如, 中国互联网络信息中心历次中国十大网站的评比结果都是基于在线问卷调查方式的。又如, 国外著名的 Forrester Research 和 Jupiter Communication 等公司以及国内的零点市场调查公司等都是专门从事网上咨询和调查服务业务的公司。再如, 信息产业报 (<http://www.infoweek.com.cn>) 举办的“你心目中最有价值的网站评选”活动也属于问卷调查形式, 采用在线调查和填写调查表同步进行方式, 通过这两种方式的互补, 在一定程度上可以弥补纯粹在线调查的局限性。

由于问卷调查结果的可信水平与问卷的设计、抽样方法、样本数量、样本分布、系统误差、调查费用等多种因素有关,所以问卷调查的结果只能在一定程度上反映出网站在人们心目中的“形象”。

5) 自我评测方式

由网站管理人员或者企业内部独立于网站管理的监测人员,根据从网站上面搜集得到的各种数据信息(如访问次数、购物品种数量、顾客信息等)进行分析统计。

自我评测方式既可以参照专业评估网站或者权威网站评测机构的标准和方法进行,也可以利用网站日志文件进行分析统计,以便了解网站的访问情况。

从网站日志文件中可以分析得到以下信息:①统计数据概要。统计数据要包括一个时间段内的总访问人数、平均访问人数、平均逗留时间等。通过这些数据,网站管理者就对这段时间内网站的总体被访问情况有了大致了解。②访问资源分布。访问资源分布情况包括热门网页排行(它可以帮助网站管理者了解浏览者对网站的哪些内容最感兴趣)、访问首页统计(它可以帮助网站管理者了解浏览者通常是从哪个页面进入该网站的)、离开网页统计(它可以帮助网站管理者了解应该在哪些网页上多费点心思,以便留住浏览者)、惟一访问页面(它可以帮助网站管理者了解该在这些页面上下工夫,以便吸引更多的浏览者)、常用访问路径(它可以帮助网站管理者了解如何修改和缩短访问路径,以便提高浏览者访问网站的效率)等。③访问人群分布。访问人群分布情况包括:访问者访问次数(在某段统计时间内,访问该网站的访问者次数)、新老网民统计(网管通过这些数据,可以知道网站目前吸引了多少新用户,同时留住了多少“老客户”)、常访问者数据(如果是电子商务网站,则经常访问该网站的那些人就是重要客户)、访问者地域分布(通过访问者地域分布数据,经营者可以知道主要的访问者集中在哪些地区。如果是电子商务网站,这将直接影响物流体系的建设)。④访问时段统计。访问时段统计情况主要包括:每天访问变化(如每天的具体访问人数及平均逗留时间)、每小时访问变化(通过某一天中每个小时的用户访问人数可以看出网民的上网时间安排)等。⑤链接和关键词统计。链接和关键词统计情况主要包括:有哪些网站与你的网站相链接、与网站相关的搜索器和关键词列表。⑥浏览器和平台统计。浏览器和平台统计情况主要包括:浏览器列表(通过这张表,你能知道用户倾向于使用哪一类浏览器,是IE还是Netscape?知道这些信息,你在设计网页时就可以针对用户多的浏览器进行设计)、用户平台(用户是通过Windows 9x, Windows NT来访问你的网站,还是通过Linux, UNIX等平台来访问你的网站)。

通过对网站上述情况的详细分析,运营者就可以全面深入地了解自己的网站,并据此来对网站进行相应的调整,以便吸引更多的客户或者浏览者。

6) 委托评价方式

委托评价方式是指先由网站管理者制定出调研方案,然后将调研方案放入选定的ISP或者专业网络市场研究公司的网站,这样就可以从受委托方的网站实时获得各种调研数据和进展信息。

这种评价方式的主要优点是,充分利用了ISP或者专业网络市场研究公司所具备的市场调研能力,可以在一定程度上提高调研效果。其主要缺点是,由于受委托方网站的

内容繁多,市场调研对浏览者的吸引力可能会受到一定程度的影响。

7) 综合评价方式

鉴于以上各种网站评价方式都有一定的局限性,因特网的发展呼唤一种综合评价方式,即融动态监测、市场调查、专家评估等为一体的综合评价方式,这不仅需要有科学的分析评价方法,全面、公平、客观的评价体系,权威、公正的专家团体,也需要有科学、合理并有足够样本量的固定样本作为基础。

3. 网上数据的采集

为了定量地对网站的经营情况进行较准确的评估,首先需要利用多种方法尽可能地采集各种相关数据,这些数据构成网站评价的基础,也是企业制定发展战略的基本依据之一。

访问量的采集和统计是评估网站经营状况最基本的原始数据。数据的采集可以通过以下途径进行。

1) 在网页上设置计数器

在网页上设置计数器是最简单的数量统计方法,这样可以随时获得访问人数的绝对数量和依据时间所作的变化趋势,但据此获得的数据较粗略,只能用做参考。目前,很多网站已经不设置计数器了。

2) 发布在线统计表单

可以利用网络的便利性经常在网上发布统计表单,针对用户开展有关网站某些方面的问题的调查,将顾客每次购物的品种、数量等信息存入数据库,及时进行统计分析,以便对未来市场需求趋势作出预测。

3) 统计咨询类电子邮件的数量

随时统计咨询类电子邮件的数量,并对咨询者提出的各种问题以及咨询者个人信息等进行归纳分类统计。此外,还应该及时统计 BBS、聊天室、网上社区等的参与状况等并作出分析。

4) 定期监测网上合作网站的情况

由于每个网站随时都有可能更新,所以需要定期监测合作网站的合作情况及其变化情况。例如,去交换链接的网站检查并记录企业的“旗帜”广告是否存在;定期监控网站在搜索引擎注册后的排名情况;向发布企业网上广告的网站索要点击数等相关统计数字,以便评估企业网上广告的实际效果。

5) 跟踪竞争对手的企业网页

定期跟踪竞争对手的网页内容有什么变化,以便发现其在营销策略、服务方式、价格等方面的变化,同时还要继续在网上寻找新产生的竞争对手。

6) 检索国内外的权威统计网站

经常检索国内外的权威统计网站,以便获得企业发展的宏观环境信息。对于国内的统计数据来说,可以从中国互联网络信息中心的网站中获得;对于拥有海外市场的企业来说,则需要定期跟踪国外从事网络发展研究的一些网站,从中获得一些相关的统计数据。

7) 服务质量跟踪统计以及顾客投诉意见的分类归纳

及时搜集并分析顾客对企业产品和服务质量的反馈意见,是企业不断提高其自身经营水平的重要依据。

4. 网站评测的工具

网站的评测是一项经常性工作，如果完全依靠人工完成则会增加很大投入。因此，在对网站进行评测时，经常会利用一些现有的评测工具，主要包括 WebTrends Log Analyzer, Webalizer, Sawmill For Windows, FastStats Analyzer, Advanced Log Analyzer, Happy Log 等。

1) WebTrends Log Analyzer

WebTrends Log Analyzer (<http://www.webtrends.net/>) 是一款功能强大的 Web 流量分析软件，利用它可以处理超过 15 GB 的日志文件，并且可以生成关于网站内容信息分析的可定制的多种报告形式（如 DOC, HTML, XLS 和 ASCII 文件等格式），可以处理符合工业标准的所有 Web 服务器日志文件（如 Microsoft IIS, Netscape, Apache, CERN, NCSA, Lotus Domino 和 Oracle 等日志文件格式），即使 WebTrends Log Analyzer 没有运行，也能通过使用独立运行的 Scheduler 计划程序自动输出流量分析报告，为 Web 管理员、Web 开发小组等提供了一套分析日志文件的基本解决方案。

2) Webalizer

Webalizer 是一个高效的、免费的 Web 服务器日志分析程序。其分析结果以 HTML 文件格式进行保存，从而可以很方便地通过 Web 服务器进行浏览。因特网上的很多站点都使用 Webalizer 来进行 Web 服务器日志分析。Webalizer 具有以下特性：①它是用 C 语言编写的程序，所以具有很高的运行效率。在主频为 200 MHz 的机器上，Webalizer 每秒钟可以分析 10000 条记录，所以分析一个 40 MB 大小的日志文件只需要 15 秒。②Webalizer 支持标准的一般日志文件格式（Common Logfile Format），也支持几种组合日志格式（Combined Logfile Format）的变种，从而可以统计客户情况以及客户操作系统的类型。③支持命令行配置以及配置文件。④可以支持多种语言，可以自己进行本地化工作。⑤支持多种平台，比如 UNIX, Linux, Windows NT, OS/2 和 MacOS 等。

5.4.2 网站的推广

网站建立起来以后，是否可以松一口气，然后万事大吉了呢？当然不是，目前因特网上每一分钟都会有许多新的网站诞生。因此，如果想使网站在因特网上数以千万计的网站中脱颖而出，让更多的人知道你的网站，并不是一件简单的事情，必须重视网站的宣传和推广工作。

推广网站的目的是为了提高网站的访问量并达到网站的营销目标。基于这种前提，网站的经营者应该充分利用因特网的特性，对目标市场进行准确定位，并且灵活运用下面介绍的各种网站推广技巧，使更多的潜在客户认识你的网站并成为回头客。

1. 搜索引擎注册法

注册搜索引擎是目前最重要的一种网站推广方式。如果想让用户很快在因特网上众多网站中发现自己的网站，一个行之有效的方法就是将网站的网址在一些著名的搜索引擎网站中进行注册即可，而且注册的搜索引擎越多，网站的网页被其他人访问的

机会就会越大。

通过注册搜索引擎而使网站获得成功的案例很多。例如，靖江锚链厂（<http://www.anchor-chain.com>）以“anchor-chain”为关键字在英文搜索引擎注册时，使用以下介绍的注册技巧，使该网站获得优秀排名，并在网上获得大量订单。

对于 Yahoo、搜狐这样的目录式搜索引擎，它们采用手工方式收录网址，以保证收录网站的质量，在分类查询时获得的信息相关性比靠 spider 自动搜索的搜索引擎网站更强。这就是 Yahoo、搜狐分别成为英文和中文访问人次最多的搜索引擎的主要原因。

由于目录式搜索引擎网站收录网站的人为因素相对较多，因此在提交网站时要注意遵守一些规则：①将网址提交到最合适的目录下面。最简单的办法是看看同类产品或服务的网址在哪一个目录下，比如，你的产品是打火机，就查“lighter”在什么目录下，到那里去提交网址。②Yahoo 在 1999 年 2 月推出了“快速注册”收费服务。如果你的网站内容不错，而网址提交却屡试不中，但又十分想踏进 Yahoo 大门，那么你可以考虑购买此项服务。Yahoo 工作人员会在收到 199 美元汇款后的 7 个工作日内，访问你的网站并认真考虑是否将其收录在 Yahoo 的相应目录中。不过 Yahoo 对此不作承诺，如果网站内容粗糙，交了钱可能也无济于事。

2. 电子邮件推广法

电子邮件是因特网的一项重要服务功能，所以在进行网站推广时也要充分利用这一利器。在因特网虚拟世界中，电子邮件的威力很大，关键看是否用得巧妙。电子邮件网址宣传有点像传统的直销方式。例如，Yoyodyne（<http://www.yoyobiz.com>）是 Yahoo 想收购的一个网站，该网站主要采用电子邮件宣传推广法来推广网站，采取一对一的客户跟踪、分析、沟通策略，其客户多是《幸福》杂志的宠儿，目前该网站是利用电子邮件宣传推广法最成功的一家商业网站。

使用电子邮件宣传网站网址时，需要注意以下技巧。

1) 搜集技巧

主动搜集方法就是想方设法让客户参与进来，如竞赛、评比、猜谜、网页特殊效果、优惠、售后服务、促销等。用这种方式来有意识地营造自己的网上客户群，不断地用 E-mail 来维系与他们的关系。

2) 准确定位

在发送电子邮件时，一定要注意选择接收人。如果只知道一味滥发，则不仅效果差，而且还有可能造成完全相反的效果。因此，在决定发送电子邮件之前，一定要做好潜在客户的分析。例如，WebPRO.com.cn 在搜集访问者信息时，将用户定位在 Webmaster 上，用户在加入 WebPRO 邮件列表后可以获得最新网址通知，而他们在看网址通知的同时也看到了邮件发送者 WebPRO。又如，xianzai.com（现在）的对象是在北京地区居住或旅行的外籍人士，他们的电子邮件集中了各航空公司在各个时段推出的折扣政策、税务咨询和 MBA 培训等所有对外国人居住、学习和工作有用的信息。

3) 发送周期

发送周期的决定因素在于发送内容。时效短的东西其发送周期也要短。对于一般信息，不要过于频繁发送。

如果你是一家猎头公司，则你的邮件受众范围就很广了，因为每个人都可能换工作。这就是为什么 career-post.com（白领招聘）和 bjol.com（北京职业在线）会在各网站搜集 E-mail 地址的原因，所以一般人都容易原谅并且愿意接收这样的邮件。

4) 管理技巧

常常碰到这样的尴尬事，自己的邮件地址和 100 多人并列在一封邮件中，每个人的地址都明明白白。你在发送邮件时千万要注意这个问题，找到免费的邮件列表提供商，创建一个邮件列表，把你搜集到的地址通通放进去，直接向这个地址发送就可以了。或者使用 EUDORA 的 Nicknames 工具，你只要建立一个别名就可以包含所有的 E-mail 地址，然后用 Bcc（秘密抄送）方式发出就可以了。建议最好每个邮件列表以 100 个邮件地址为限。

5) HTML 格式

HTML 格式也很重要。例如，阿里巴巴网站（www.alibnba.com）发送的供求信息邮件是超文本格式，即使其内容与接收者关系不大，也不会被当做垃圾信件马上删掉，人们至少会留意一下发送者的地址。所以说邮件格式也很重要。

6) 个性化服务

美国很多在线交易网站会记录客户电子邮件信息，他们会用电子邮件进行客户跟踪。他们的电子邮件可能是生日问候或者“一周后你女儿就满 3 周岁了，4 个月前购买的鞋恐怕已经不合脚了，我们的在线商店新到几款童鞋……”

7) 使用签名文件

据说签名文件是因特网上的广告牌。在签名文件中，你要列入的信息有姓名、职位、公司名、网址、电子邮件地址、电话号码等，这样就使潜在客户很容易对你的网址产生信赖感，并引导他们浏览你的网站。

3. 在线交流推广法

在线交流宣传推广法是指借助网络社区、聊天室、BBS 等在线交流手段来达到推广网站的目的。在使用这些在线交流方式时，管理者有权力保留和删除任何内容。参与者可以用不同身份参与讨论，以达到人们对你的话题感兴趣甚至受到影响的目的。如果每天给所有参与讨论的人们发送一份讨论话题的摘要，还会吸引更多的人参与你的讨论。当你拥有一定的客户群或者潜在客户群时，就可以在他们中间建立一个讨论组。下面简要介绍利用上述方式推广网站时应该注意的一些技巧。

1) 选择讨论组

先对你的网站进行归类，如果是医学网站则去找健康讨论组，如果是旅游网站则去找旅游讨论组。在找到相应的主题后，可以看看大家讨论的热点是什么。

2) 进入虚拟角色

在进入讨论组时，应该尽量避免广告宣传之嫌。可以先用一个虚拟身份参与讨论，然后以另外一个虚拟身份提供咨询或解答。这样的问答方式可能会引起强烈的反响。

3) 建立信任

在讨论问题时应该尽量务实，不要虚夸，这样容易使人对你的网站产生信任感。

一些企业积极运营自己的 BBS 讨论组，逐步形成网络社区性质的东西，不仅使自

己的网站表现出极大的凝聚力,而且提高了该网站的知名度。例如,四通利方论坛(<http://www.sina.com.cn>)经营得十分成功,由最初的软件下载论坛发展到游戏论坛、体育论坛等众多论坛内容,成为靠 BBS 崛起的一匹黑马,后来又成为新浪网的前身和起家之本。

4. 网站合作推广法

网站之间既有竞争,也有合作。现在流行的友情链接就是最简单的一种合作方式。

1) 栏目内容合作

创造大多数网站都需要的一些有价值的内容,并主动与可能会感兴趣的网站进行联系。当有些网站访问量很高时,你可能会产生某些畏惧心理,事实上这些网站也在不断地吸收一些好的内容来补充自己的网站。

2) 品牌网站借力

www.chinamarket.com.cn 是经贸部下属的大型商业网站,这个网站按产品分类,汇集了大量国内网址。与这种品牌网站协商互联的最好办法是准备一个成功故事。上海的富大胶带网站在 1998 年锲而不舍地请求与各大网站互联,最后工夫不负有心人,成为 ChinaMarket 中的成功案例。

3) 多类型公司互联

与主题有相似之处而又非竞争对手的网站建立联盟。例如,国内有人就尝试建立旅游行业网站客户联盟,对象包括海南天域酒店、新加坡航空公司、云南探险旅游、天下第一城、北京香山滑雪场、国旅海外等。网站联盟中的相互链接比宣传个别网站的效果更好一些。

此外,企业还可以参加“网链”计划,一个网链就是一组共享链接标志的网站,其网站上必须显示其他所有成员的链接标志。例如,国内的“网络广告先锋”等网站就提供“网链”服务功能。当然,也可以根据需要在一些大流量的网站上设立付费的链接方式。

5. 网络广告推广法

与传统方式的广告相比,网络广告制作更方便、交互性更好、效果也更好,而且成本相对较低,所以说网络广告是宣传企业网站的好手段。

网络广告最常见的表现方式是图形广告或者叫“条幅广告”。网络上出现的分类广告也是很重要的形式,包括商品供求信息、服务、商业/技术合作、招聘等形式。在使用网络广告时需要注意以下事项。

1) 媒体选择

选择访问率高的 ICP 当然是最明智的选择,但也要看你的广告受众是不是与 ICP 的受众完全吻合,所以应该选择企业广告对象最感兴趣的 ISP/ICP。例如,天下第一城在春节期间投放了庙会广告宣传,因为游客定位在北京周边地区,又以娱乐为主,因此在选择范围内的五家 ICP 中(搜狐、国中网、搜索客、新浪、网易),最终根据访问者定位选择了新浪和搜索客来进行广告投放。一周内 10 多万次的广告播映,点击率为 1.5%。从客户的反应来看,广告投入获得了相当好的回报。

2) 购买方式

国内通用的广告收费方式是按照广告播映次数来收取费用。搜狐主页的文字广告则是按月来收费。

计费单位主要有以下两种: ①CPM (Cost per one thousand impressions)。它是以广告图形 (Demographic) 被 LOAD (播映) 1000 次为基准的网络广告收费方式。例如, 假设某广告主购买 20 个 CPM, 则意味着所投放的广告可以被播映 20000 次。②CPC (Cost per click through) 也是千次成本计算单位, 是以广告图形被点击并链接到相关网址或详细内容页面 1000 次为基准的网络广告收费方式, 如广告主购买 10 个 CPC, 意味着投放的广告可被点击 10000 次。虽然 CPC 的费用比 CPM 的费用高得多, 但是广告主往往更倾向选择 CPC 这种付费方式, 因为 CPC 比 CPM 的实际效果要好一些。

广告词创意一定要能够“钩住”浏览者的眼光, 要能够唤起浏览者点击的欲望, 要给浏览者点击网站图标的理由。图形的整体设计、色彩设计、动画设计等都不能喧宾夺主。

投放广告后, 要求广告播映商提供报告或者直接登录监测广告的访问情况。目前, 国内几大 ICP 的广告管理软件都比较先进 (如 Chinabyte 和搜狐采用了 Netgravity), 为网络广告的管理提供了最简洁的界面。

6. 创意推广法

常用的创意推广法主要包括:

1) 有奖竞赛法

网站通过开展一些有创新的活动 (如有奖活动、设计大赛), 就能够吸引人们对网站的注意力, 借此扩大网站的知名度。例如, 摩托罗拉公司网站经常展开诸如慧笔之类的有奖问答。又如, VIAIA 获得国中网等的赞助, 举办 Banner 设计大赛, 都是为了通过开展活动来提高其知名度。

2) 网上调查法

让网民填写调查表, 以便增加点击率并宣传自己的网站。例如, 中国的零点公司和搜狐合作推出的多项调查就成功地奠定了网上调查专业公司和网络媒体的合作基础。澳大利亚的 consult.com.au 每年在国内举办的网络公民调查使被调查者认识了该网站。

3) 特殊事件法

企业网站最好能够掌握网民的心态以及兴趣爱好, 并且适时推出一些新奇、有特色的活动, 借此来吸引广大网民积极参加。还可以抓住目前的一些热门话题, 开辟专栏进行讨论。所有这些措施对于提高网站的知名度是很有帮助的。例如, 很多网友通过国中网年会认识了 china.com。又如, 1999 年 3 月 15 日, 搜狐推出网上投诉, 这些事件都能为提高网站知名度锦上添花。

7. 传统推广法

可以利用传统媒体来推广网站, 主要包括:

1) 公司印刷品

企业在和外界来往时必定要消耗大量的信封、信笺、宣传材料、名片、礼品包装等

东西，如果在它们上面都印上企业网站的网址，成本并不高，但是能够收到很好的网站推广效果。

2) 报纸杂志

报纸是使用传统方式宣传网址的最佳途径。例如，“天地环网”网站就是通过利用IT报纸的宣传，让大量读者知道了中国库存商品调剂网站的存在。

3) 户外广告

人们常常可以在路旁、地铁内看到巨幅的户外广告牌，这些广告牌制作非常精致，而且在晚上为过往行人提供了一定的照明便利，成为城市一道亮丽的风景线，给人们留下了较深刻的印象。例如，很多人知道拨 263 可以上网，进而知道了 263 就是首都公众信息网。该信息的主要传播途径就来自于地铁广告。

4) 广播电视

广播电视都是很好的媒体，是非常值得考虑的网站推广方式。例如，中央电视台和凤凰卫视在节目后面都在屏幕上打上了网址名称，NBA 现场转播时也不时有 www.nba.com 字幕滚动。

5) 口头传播

不要低估口头传播的能力，好的网址可以通过同事、朋友和家人进行宣传。

6) 加入专业数据库

将公司或者企业的有关资料加入到国内外著名的专业数据库中，既可以方便客户查询有关资料，也可以达到推广企业网站的目的。

7) 通知原有客户

通常采取信件或者电话方式通知所有的旧客户，告诉他们企业或个人网站的网址。这样做，既可以加强与客户之间的联系，也可以达到推广企业网站的目的。

总之，提高网站知名度的方法很多。在实际应用过程中，网站推广人员应该根据具体情况加以选择。

【案例 5-8：百度和 Google 的网站推广】百度竞价排名是百度公司在国内首创的一种按效果付费的网络推广方式，每天有超过 1 亿人次在百度查找信息，企业在百度注册与产品相关的关键词后，就会被主动查找这些产品的潜在客户找到。竞价排名按照给企业带来的潜在客户访问数量计费，企业可以灵活控制网络推广投入，以获得最大回报。百度火暴地带是一种针对特定关键词的网络推广方式，按时间段固定付费，出现在百度网页搜索结果的右侧，不同位置价格不同。企业购买了火暴地带关键词后，就会被主动查找这些关键词的用户找到，给企业带来更多的商业机会。Google AdWords 是一种快速简单的购买广告服务的方式，这种广告服务的针对性强，它按每次点击计费（CPC），没有最低月收费。AdWords 广告随搜索结果一起显示在 Google 上，这些广告还会显示在规模不断扩大的 Google 联网中的搜索网站和内容网站上，包括 AOL、EarthLink、HowStuffWorks 和 Blogger。客户制作 Google AdWords 广告时，需要选择触发其广告的关键字，并指定其愿意为每次点击支付的最高金额。仅当有人点击客户的广告时，客户才需要付款。Google 的 AdWords 折扣器会自动降低实际的每次点击费用，即降低到在搜索结果页上保持客户的广告排名所需要支付的最低费用。国内其他很多门户网站也都提供各种网站推广服务。例如，搜狐网站提供固定排序登录、推广型登录和普通型登录三种网站推广服务。网易提供非常排名推广、标准

型网站推广、超值型网站推广、扩展型网站推广、关键词固定排名和企业名称大屏幕等多种网站推广服务。新浪、雅虎和 Tom 等网站也提供了各种网站推广服务。

思考题：

(1) 针对搜索引擎网站和一些门户网站推出的网站推广服务，你认为有哪些优势？存在哪些不足之处？

(2) 请简要介绍你认为有特色的一些网站推广服务。

5.4.3 网站的网络管理

本小节简要介绍有关网站的网络管理方面的基础知识。

1. 网络管理的概念

随着网络技术与应用的不断发展，计算机网络在我们的日常生活中已经变得越来越重要。特别是 20 世纪 90 年代以来，随着因特网在世界范围的普及，计算机网络逐渐成为人们获取信息、发布信息的重要途径。与此同时，基于计算机网络的应用也越来越多，人们生活中的许多重要环节都可以利用网络方便、快捷地实现。例如，网络商店的出现，使得人们在家里就可以选购到自己满意的商品；金融网络的发展，使得货币完全电子化，人们再也不用在钱包中塞满纸币，网络的发展使得大到国家经济命脉小到个人日常生活都越来越依赖于计算机网络。因此，网络运行的稳定性、可靠性就显得至关重要，于是网络管理就应运而生了。

网络管理是计算机网络发展的必然产物，它随着计算机网络的发展而发展。早期的计算机网络主要是局域网，在一定范围内连接数百台计算机，因此，最早的网络管理就是局域网管理。由于局域网管理主要是保证局域网内的所有计算机能够顺利传递和共享文件，所以早期的局域网管理系统与网络操作系统密不可分。而因特网的出现则打破了网络的地域限制，跨地域的广域网络得以飞速发展，这时的网络管理不再局限于保证文件的传输，而是保障连接网络的网络对象（路由器、交换机、线路等）的正常运转，同时监测网络的运行性能，优化网络的拓扑结构。网络管理系统也因此越来越独立，越来越复杂，功能也越来越完备，网络管理也发展成为计算机网络中的一个重要分支，国际上各种网络管理的标准也相继制定，网络管理逐步变得规范化、制度化。

一般说来，网络管理就是通过某种方式对网络进行管理，使网络能正常、高效地运行。其目的很明确，就是使网络中的各种资源得到更加有效的利用；维护网络的正常运行；当网络出现故障时能及时报告和处理，并协调、保持网络的高效运行等。

通常，对一个网络管理系统需要定义以下内容：①系统的功能。即一个网络管理系统应该具有哪些功能。②网络资源的表示。网络管理很大一部分是对网络中的资源进行管理，网络中的资源是指网络中的硬件、软件及所提供的服务等。而一个网络管理系统必须在系统中将它们表示出来才能对其进行管理。③网络管理信息的表示。网络管理系统对网络的管理主要依靠系统中网络管理信息的传递来实现。网络管理信息应如何表示、怎样传递、传送的协议是什么？这都是一个网络管理系统必须考虑的问题。④系统的结构。即网络管理系统的结构是怎样的。

网站的日常运行维护需要有专业人员以及大量资金的投入。企业网站的维护管理包括多层次多类型的管理工作。概言之，企业网站管理的主要内容包括：网站日常设备管理和信息的发布；用户信息的搜集和及时反馈；网页形式和内容的更新，并且与企业各有关部门的及时沟通；企业网站设备、技术的不断更新换代；企业网站的不断推广和优化；企业网站的不断评估和测试；检查网站的运作和通信情况。网站维护的主要内容包括：①访问数据的分析。访问数据主要是指网站访问数量的统计分析，通过它可以从某个角度来了解企业网站的营运情况。②网页的更新和检查。网页的更新和检查包括网站新闻栏目的维护、相关链接的经常性检查等工作。③交互性组件的维护。交互性组件的维护内容包括留言簿、BBS、电子邮件列表、顾客反馈信息等方面的处理。

目前，中国的一些企业中普遍存在着各种各样的网站管理问题，网站管理的重要性还没有获得普遍重视。例如，中国大多数企业喜欢自己投资建设网站，购置各种软硬件，却不太重视网站管理和系统维护，即存在“重建设，轻管理”现象，大多数网站管理员的职责也仅仅停留在保证网络连通这个层面上。事实上，加强企业网站管理具有非常重要的现实意义。例如，从事电子商务的企业之间的竞争主要表现在网站经营管理方面的竞争，网站是企业的对外窗口，它不仅能够体现企业的文化、风格、形象以及营销策略等，而且是沟通企业和客户之间的重要桥梁。

2. 网络管理的功能

在实际网络管理过程中，网络管理功能非常广泛，涉及很多方面。ISO 在 ISO/IEC 7498-4 文档中定义了网络管理的五大功能，并被广泛接受。这五大功能是：配置管理、性能管理、故障管理、安全管理和计费管理，它们是网络管理最基本的功能。事实上，网络管理还应该包括网络规划、网络操作人员的管理等其他功能，但这些网络管理功能的实现都要与具体的网络实际条件有关。因此，通常只需要关注 OSI 网络管理标准中的五大功能即可，这五大功能的关系如图 5.1 所示。

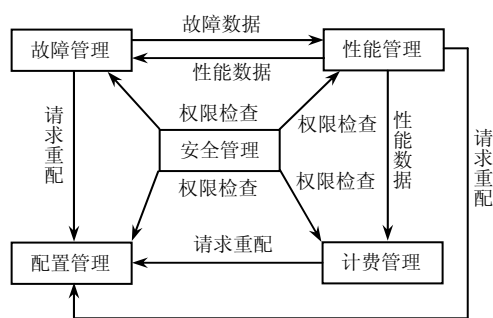


图 5.1 OSI 网络管理标准五大功能之间的关系示意图

1) 故障管理 (fault management)

故障管理是网络管理中最基本的功能之一。用户都希望有一个可靠的计算机网络。当网络中某个组成失效时，网络管理器必须迅速查找到故障并及时排除。通常，迅速隔离某个故障不大可能，因为网络故障的产生原因往往相当复杂，特别是当故障是由多个网络组成共同引起的。在此情况下，一般先将网络修复，然后再分析网络故障的原因。

分析故障原因对于防止类似故障的再发生相当重要。网络故障管理包括故障检测、隔离和纠正三方面的内容。

对网络故障的检测依据对网络组成部件状态的监测。不严重的简单故障通常被记录在错误日志中，并不作特别处理。而较严重的故障则需要通知网络管理器，即所谓的“警报”。一般网络管理器应根据有关信息对警报进行处理，排除故障。当故障比较复杂时，网络管理器应能执行一些诊断测试来辨别故障原因。

2) 计费管理 (accounting management)

计费管理记录网络资源的使用，目的是控制和监测网络操作的费用和代价。它对一些公共商业网络尤为重要，可以估算出用户使用网络资源可能需要的费用和代价，以及已经使用的资源。网络管理员还可规定用户可使用的最大费用，从而控制用户过多占用和使用网络资源，另一方面提高了网络的效率。另外，当用户为了一个通信目的需要使用多个网络中的资源时，计费管理也应该能够计算总计费用。

3) 配置管理 (configuration management)

配置管理同样相当重要，它主要用于初始化网络、配置和优化网络，使其能够提供网络服务。配置管理是一组对辨别、定义、控制和监视组成一个通信网络的对象所必需的相关功能，目的是为了实现某个特定功能或使网络性能达到最优。

4) 性能管理 (performance management)

性能管理用于对系统资源的运行状况以及通信效率等系统性能进行评估，其能力包括监视和分析被管网络及其所提供服务的性能机制。性能分析的结果可能会触发某个诊断测试过程或重新配置网络，以便维持网络的性能。性能管理收集和分析有关被管网络当前状况的数据信息，并维持和分析性能日志。

5) 安全管理 (security management)

安全性一直是网络的薄弱环节之一，而用户对网络安全的要求又相当高，因此网络安全管理非常重要。网络中主要存在以下安全问题：网络数据的私有性（保护网络数据不被侵入者非法获取）、授权（authentication）（防止侵入者在网络上发送错误信息）、访问控制（控制对网络资源的访问）。相应地，网络安全管理应包括对授权机制、访问控制、加密和加密关键字的管理，另外，还要维护和检查安全日志。

3. 网络管理协议

随着网络的不断发展，规模增大，复杂性增加，简单的网络管理技术已不能适应网络迅速发展的要求。以往的网络管理系统往往是厂商在自己的网络系统中开发的专用系统，很难对其他厂商的网络系统、通信设备软件等进行管理，这种状况很不适应网络异构互联的发展趋势。20 世纪 80 年代初期，因特网的出现和发展使人们进一步意识到了这一点，并且迅速展开了对网络管理的研究，并提出了多种网络管理方案，包括 HEMS, SGMP, CMIS/CMIP 等。

SGMP 是在 NYSERNET 和 SURANET 上开发应用的网络管理工具，而 CMIS/CMIP 是 20 世纪 80 年代中期国际标准化组织（ISO）和 CCITT 联合制定的网络管理标准。同时，IAB 还分别成立了相应的工作组，对这些方案进行适当的修改，使它们更适于因特网的管理。这些工作组随后相应推出了 SNMP（Simple Network Management Protocol）

和 CMOT (CMIP/CMIS Over TCP/IP) 等网络管理协议。

1) SNMP

简单网络管理协议 (SNMP) 的前身是 1987 年发布的简单网关监控协议 (SGMP)。SGMP 给出了监控网关 (OSI 第三层路由器) 的直接手段, SNMP 则是在其基础上发展而来的。最初, SNMP 是作为一种可提供最小网络管理功能的临时方法开发的, 它具有以下两个优点: 一是与 SNMP 相关的管理信息结构 (SMI) 以及管理信息库 (MIB) 非常简单, 从而能够快捷、方便地实现; 二是 SNMP 建立在 SGMP 的基础之上, 人们积累了大量的 SGMP 操作经验。

2) CMIS/CMIP

公共管理信息服务 (CMIS) /公共管理信息协议 (CMIP) 是 OSI 提供的网络管理协议簇。CMIS 定义了每个网络组成部分提供的网络管理服务, 这些服务在本质上是普通的, CMIP 则是实现 CMIS 服务的协议。

OSI 网络协议旨在为所有设备在 ISO 参考模型的每一层提供一个公共网络结构, 而 CMIS/CMIP 正是这样的适用于所有网络设备的一个完整网络管理协议簇。出于通用性的考虑, CMIS/CMIP 的功能与结构比较特别。例如, SNMP 是按照简单和易于实现等原则进行设计的, 而 CMIS/CMIP 则能提供支持一个完整网络管理方案所需的功能。

3) CMOT

公共管理信息服务与协议 (CMOT) 是在 TCP / IP 协议簇上实现 CMIS 服务, 在 OSI 网络管理协议被广泛采用之前为一种过渡性的解决方案。CMIS 使用的应用协议并没有根据 CMOT 而修改, CMOT 仍然依赖于 CMISE, ACSE 和 ROSE 协议, 这和 CMIS/CMIP 是一样的。但是, CMOT 并没有直接使用参考模型中表示层实现, 而是要求在表示层中使用另外一个协议——轻量表示协议 (LPP), 该协议提供了目前最普通的两种传输层协议 (TCP 和 UDP) 的接口。

4) LMMP

LMMP (局域网个人管理协议) 试图为 LAN 环境提供一个网络管理方案。它以前被称为 IEEE 802 逻辑链路控制上的公共管理信息服务与协议 (CMOL)。由于该协议直接位于 IEEE 802 逻辑链路层 (LLC) 上, 所以, 它可以不依赖于任何特定的网络层协议进行网络传输。

由于不要求任何网络层协议, LMMP 要比 CMIS/CMIP 或者 CMOT 都易于实现, 然而没有网络层提供路由信息, LMMP 信息就不能跨越路由器, 从而限制了它只能在局域网中发展。但是, 跨越局域网传输局限的 LMMP 信息转换代理能解决这一问题。

4. 网络管理系统

现代计算机网络管理系统主要由四个部分组成, 即若干个被管的代理 (Managed Agents), 至少一个网络管理器 (Network Manager), 一种公共网络管理协议 (Network Management Protocol), 一种或者多种管理信息库 (Management Information Base, MIB)。

任何网络管理系统无论其规模大小如何, 基本上都是由支持网络管理协议的网络管理系统软件、网络管理支撑软件、网络管理工作平台以及支撑网络管理协议的网络设备

组成。其中,网络管理协议定义了网络管理器与被管代理之间的通信方式,规定了管理信息库的存储结构、信息库中关键字的含义以及各种事件的处理方法。网络管理系统软件提供 OSI 定义的配置管理、性能管理、故障管理、安全管理、计费管理五大功能,网络管理支撑软件运行在网络管理系统软件之上,它是支持面向特定网络功能、网络设备和操作系统管理的支撑软件系统。网络设备生产商通常会为其生产的各种网络设备开发专门的网络管理软件,这些软件大多建立在网络管理平台之上,针对特定的网络管理设备,通过应用程序接口与该平台交互,并利用平台提供的数据库和资源实现对网络设备的管理。例如,Cisco 公司开发的 CiscoWorks 网络管理软件可以建立在 HP OpenView 和 IBM NetView 等管理平台之上,可以用它来管理广域网中的 Cisco 路由器以及其他网络设备(如交换机等)。

下面介绍目前较常用的四种网络管理平台,它们分别是:惠普(HP)公司的 OpenView、国际商用机器公司(IBM)的 NetView, SUN 公司的 NetManager 以及代表着未来智能网络管理方向的 Cabletron 公司的 SPECTRUM。

1) OpenView

OpenView 是一个虽然昂贵但相对够用的网络管理系统,它提供了基本层次上的功能需求。其最大优势在于它已经被众多第三方开发厂商所广泛接受和认可,而且看上去更像是一个工业标准的网络管理系统。但是,得到 NetView 许可证的 IBM 已经加强并扩展了 OpenView 的功能,以此形成了自己的 NetView/6000 产品系列,该产品在很大程度上可以看做是 OpenView 的一种替代选择,从而与 OpenView 展开竞争。

HP 的 OpenView 被认为是第一个真正兼容的、跨平台的、价格昂贵的网络管理系统。尽管 OpenView 被认为是一个企业级的网络管理系统,但它同其他的大多数网络管理系统一样,不能提供 NetWare, SNA, DECnet, X.25, 无线通信交换机以及其他非 SNMP 设备的管理功能。目前,HP 正努力使 OpenView 由最初的提供给第三方应用厂商的开发系统,转变为一个跨平台的最终用户产品。

2) NetView

IBM 的 NetView 是一个相对较新,同时又具有兼容性的网络管理系统。NetView 既可以作为一个跨平台、即插即用的系统提供给最终用户,也可以作为一个开发平台,在上面开发新的网络管理应用。IBM 从 HP 那里得到 OpenView 3.1 的许可证,并在此基础上大大扩展了它的功能,将它与其他软件产品集成起来,从而形成了自己的 NetView 产品系列。

同 OpenView 一样,NetView 作为企业级的网络管理系统,也不能提供 NetWare, SNA, DECnet, X.25, 无线通信交换机以及其他非 SNMP 设备的管理功能。IBM 在 OS / 2 Intel 平台上利用 proxy 代理可以管理内部设备,并通过 SNMP 与 NetView 的管理进程通信。此外,IBM 公司还极大地简化了 NetView 的安装过程,使得安装 NetView 比安装 OpenView 简单许多,而且它也是大多数网络管理软件中最容易安装的。

总之,IBM 在 HP 的 OpenView 上进行了很多改进,在其 NetView 产品系列中提供了更全面的网络管理功能。同时 NetView 还以更便宜的价格、更多的性能、更强的灵活性提供给用户,但它仍然存在一些令人烦恼的限制。

3) NetManager

NetManager (简称 SNM) 是第一个基于 UNIX 的重要网络管理系统。SNM 一直主要作为开发平台而存在, 但仅提供非常有限的应用功能。为了实用化, 还必须附加很多第三方开发的针对具体硬件平台的网络管理应用。SNM 的开发似乎已经减慢甚至停止, 不过 SUN 已经签署一份许可证给 NetLabs DiMONS 3G 公司, 授权该公司以 SNM 为基础开发一个名叫 Encompass 的新网络管理系统。对于 SNM, 该系统跟其他大多数网络管理系统一样, 它也不能提供 NetWare, SNA, DECnet, X.25, 无线通信交换机以及其他非 SNMP 设备的管理功能。SNM 只能运行在 SUN 平台上, 它需要 32 MB 内存和 400 MB 的硬盘。

作为广泛使用的最早的网络管理平台, SNM 曾经一度占据了市场的领导地位。但后来 SNM 在市场的地位被 HP 的 OpenView 所取代, 现在 SNM 在市场中所占的份额越来越少, 不过 SNM 仍然有很多第三方开发的应用。

4) SPECTRUM

Cabletron 的 SPECTRUM 是一个可扩展的智能网络管理系统, 它使用了面向对象的方法和 Client/Server 体系结构。SPECTRUM 构筑在一个叫 Inductive Modeling Technology (IMT) 的人工智能引擎之上, 同时它借助于面向对象的设计, 可以管理多种对象实体; 该网络管理系统还提供针对 Novell 的 NetWare 和 Banyan 的 VINES 这些局域网操作系统的网关支持。另外, 一些本地的协议支持 (比如 AppleTalk, IPX 等) 都可以利用外部协议 API 加入到 SPECTRUM 中, 当然这样需要进一步开发。

尽管 SPECTRUM 是一个优秀的网络管理软件, 但它却只有很低的市场占有率。同时与前面三种网络管理系统相比, SPECTRUM 只得到少数第三方开发厂商的支持, 这将损害 SPECTRUM 的长期发展前景。

总之, SPECTRUM 是一个性能强大同时非常灵活的网络管理系统。它被一些用户使用并且获得了很高的评价。SPECTRUM 还提供了一些独特的功能 (如相关性的分析和错误告警的控制等)。SPECTRUM 也是四种网络管理系统中最复杂的产品, 这种复杂性是它的灵活性带来的。正是这种灵活性限制了 SPECTRUM 的第三方开发厂商的数量。

5. 网站管理的发展趋势

目前, 网站管理技术已先后经历了三个发展阶段, 即面向网站设备的单点管理工具、通用型网站管理平台、综合智能化网站管理。

1) 单点管理工具阶段

单点管理工具是最早出现的网站管理工具, 它主要是为管理员提供网站设备或者资源的安装配置和监控手段, 通常随网站硬件设备一起提供给用户使用。

单点管理工具在管理特定网站设备时非常有效, 其主要不足之处是: 只支持特定厂商的设备或者资源, 不同的单点管理工具之间很难集成, 容易存在管理死区, 一般无法承担对整个网站的管理任务。因此, 人们期待开发一种通用型网站管理平台。

2) 通用型网站管理平台阶段

通用型网站管理平台提供了网络拓扑图、网站事件报警等管理功能, 它可以集成多种网站设备管理工具。其主要缺点是: 平台本身提供的功能十分有限, 多数功能依赖于

第三方的网站设备管理工具；对 TCP/IP 之外的协议支持很弱，与系统管理、应用管理（如 Web、邮件等）、业务管理脱节。因此，传统意义上的通用型网站管理平台也不是理想的网站管理解决方案。

3) 综合智能化网站管理阶段

现有的网络通常由许多独立的专用网和公用网互联组成，它们支持不同的管理协议，从而导致某个网络中存在不同的网络管理功能和标准。这种差异使得网络的管理问题变得更加复杂，网络管理人员只能通过不同的网络管理工作站来实施管理，而各个网络管理系统之间的信息交换很难实现。对网络运营者来说，管理者希望通过一个管理工作站就能提供针对不同网络实施各种操作和控制，达到一个管理工作站就能实现对互联的多个网络进行管理的目的。网络管理的综合化和智能化是网络管理系统的发展趋势。

未来的网络管理系统通过一组相同的网络管理工作站来管理所有互联的网络，而不论其结构和协议如何，这就是所谓的综合网络管理系统（INMS）的基本出发点。它包含以下功能：管理各个子网内的所有网元设备，从低级层次到高级层次；提供统一的网络接口和标准；提供单一的管理语法；具有统一的公共管理功能集；不同受管对象定义之间自动翻译；自动维持各受管对象之间的联系等。

网络管理的智能化包括以下方面的内容：①利用实时的交互式专家系统可支持网络配置参数的实时动态修改。专家系统可以实现实时的故历史数障检测、故障诊断和路由调度，并且在网络运行过程中，专家系统可以通过对网络运行的据进行分析，预报故障，以充分发挥资源的投资。现行的 MIB（管理信息库）将由知识库所取代，便于支持更高级的网管管理和控制操作、自动决策。②专家系统能及时解释网络运行过程中的差错信息、诊断故障并提出相关的决策建议，自动更新自己的知识库，提高系统本身的辅助决策能力和建议的正确性。基于性能管理和配置管理的专家系统，能分析网络运行的参数和数据，在人工发现网络故障之前预测和自动采取措施，以避免故障及影响网络运行事件的发生。③智能地实现网络用户的服务特性重组，保证用户的服务配置，能及时提供优质的用户服务方案。④对网络进行控制可以是人工的，也可以是自动的。要实现网络的自动控制，必须使网络管理系统具备一套基于智能化的信息识别和决策系统，达到网络管理的智能化阶段。

5.4.4 网站的安全管理

本小节简要介绍有关网站安全管理方面的基础知识。

1. 网站安全问题概述

1) 网站安全的定义

网站安全的定义有很多种。例如，有人将网站安全定义为：“保护网上保存和流动的数据不被他人偷看、窃取或者修改。”也有人将网站安全定义为：“保护网站信息财产，以防止偶然或者未授权者对信息的泄露、修改和破坏，从而导致信息的不可行或者无法处理。”还有人将网站安全定义为：“对网站进行管理和控制，并采取一定的技术措施，

从而确保网站环境中数据的机密性、完整性和可使用性受到有效的保护。”

对于企业网站来说，如果企业网站的安全性受到挑战（比如企业网站的数据丢失），则不仅会泄露企业的商业秘密，而且会使网站在短期内无法恢复，甚至会严重影响企业的形象，从而使企业失去很多商业机会。因此，企业网站安全对企业来说意义十分重大，必须考虑周全，防患于未然。

2) 网站安全的影响因素

网站安全的影响因素很多，安全威胁来自内部和外部两个方面。因此，可将影响网站安全的因素分为自然因素和人为因素两大类。其中，自然因素包括网站通信设备和基础设施的温度、湿度、灰尘、雷击、静电、水灾、火灾、地震、空气污染、设备故障等因素；人为因素又可进一步细分为无意破坏和有意破坏。例如，由于误操作而删除了数据的行为就属于无意破坏，而黑客行为则属于故意破坏。

3) 网站安全的内容

网站安全的内容主要包括以下四个方面的内容：①网站实体安全。网站实体包括：计算机机房的物理条件、物理环境以及相关设施的安全标准，计算机硬件、附属设备以及网站传输线路的安装和配置等。②软件安全。软件安全包括：保护网站系统不被非法侵入，系统软件和应用软件不被非法复制和篡改，不受病毒的侵害等。③网站中的数据安全。网站中的数据安全包括：保护网站信息的数据安全，保护它不被非法存取，保护其完整性、一致性等。④网站安全管理。网站安全管理主要包括：采取计算机安全技术，建立安全管理制度，开展安全审计，进行风险分析等内容。

4) 网站安全的目标

网站安全的目标主要包括以下几个方面的内容：①数据安全。网站中的数据大多存放在各种数据库中，但数据库存在着不安全性和危害性。对数据的保护主要是指对数据的保密性、完整性和并发控制三个方面。网站中有保密要求的数据只能供经过授权允许的人员以经过允许的方式使用。数据完整性是指网站中的信息安全、精确与有效，不因各种不安全因素而改变信息原有的内容、形式与流向，确保网站中的数据在传输中没有被篡改。并发控制是指在多个用户程序并行存取数据库时，就可能会产生多个用户程序通过网站并发存取同一数据的情况，如果不进行并发控制，则会使取出和存入的数据不正确，破坏数据库的一致性。②身份验证。身份验证是指用户需要对网站上的另一用户的身份进行验证，以便证实他就是他所声称的那个人。身份验证是建立一致性（Identification）证明的一种手段。③授权。授权是指用户需要控制谁能够访问网站上的信息以及谁能够进行何种操作。④不可抵赖性和不可否认性。不可抵赖性和不可否认性是指用户不能够抵赖自己曾经做出的行为，也不能够否认自己曾经接收到对方的信息，这在电子商务系统中是十分重要的。⑤网站可用性。网站可用性是指网站资源在需要时即可使用，不因系统故障或者误操作等使资源丢失或者妨碍对资源的使用。网站可用性还包括具有在某些不正常条件下继续运行的能力。对网站可用性的影响包括合法用户不能够正常访问网站的资源和有严格时间要求的服务不能得到及时响应。此外，网站的安全目标还包括保护网站硬件资源不被非法占有、软件资源免受计算机病毒的侵害等内容。

5) 网站安全的防护措施

保护网站安全的主要措施包括: 实行严密的身份认证制度; 实施访问控制; 采取信息传输加密算法和电子签名, 保障数据的保密性、完整性、一致性和可使用性; 定期进行安全审计和风险分析, 找出薄弱环节, 采取相应的保护措施; 加强网站安全管理配置, 设置网络安全管理员, 尽量改进网站运行环境; 清除屏蔽、干扰电磁辐射, 防止由此造成的信息泄露等; 制定和实施符合本企业实际情况的一系列安全管理制度。

2. 网站安全技术概述

随着各个网络和企业之间的数据不断膨胀, 网站安全问题越来越被世人所关注, 对网站安全的要求也越来越严格。由此而来的是出现了各种网络安全解决方案, 如防火墙技术、防黑客技术、加密技术, 以及对整个网站系统不安全因素的扫描、检测和警报、防治的整套安全解决方案。尽管这些网站安全技术方案看似复杂, 但从总体上可以细分为静态安全技术和动态安全技术两种类型。

1) 静态安全技术

目前市场上流行的很多安全设备都属于静态安全技术范畴, 如防火墙和系统外壳等外围保护设备。外围保护设备针对的是来自系统外部的攻击, 一旦外部侵入者进入了系统, 它们便不受任何阻挡。认证手段也与此类似, 一旦侵入者骗过了认证系统, 便成了内部人员。传统防火墙的缺点在于无法做到安全与速度同步提高, 一旦考虑到安全因素而对网络数据流量进行深入检测和分析时, 网络传输速度势必受到影响。

静态安全技术的缺点是需要人工来支持和维护, 不能主动跟踪侵入者。传统的防火墙产品在此方面非常典型, 其昂贵的维护费用和对网络性能的影响任何人都无法回避。系统管理员需要专门的安全分析软件和技术来确定防火墙是否受到攻击。

针对静态安全技术的不足, 国内外许多网络安全专家和组织都提出了各自的解决方案。例如, NAI (美国网络联盟) 为传统的防火墙技术作出了重要的补充和强化, 其防火墙系统 Gauntlet Firewall 3.0 For Windows NT 包含了 NAI 技术专家多年的研究成果 (自适应代理技术), 这一技术的出现使得网络安全与网络性能不再是“鱼和熊掌不可兼得”。自适应代理技术可根据用户定义的安全规则, 动态“适应”传送中的数据流量。当安全要求比较高时, 安全检查仍在应用层中进行, 保证实现传统防火墙的最大安全性。而一旦可信任身份得到认证, 其后的数据便可直接通过速度快得多的网络层。经过测试表明, 新的自适应代理技术在保证安全的前提下, 其性能比传统的防火墙技术提高了 10 倍。

2) 动态安全技术

动态安全技术能够主动检测网络的易受攻击点和安全漏洞, 并且通常能够先于人工探测到危险行为。它的主要检测工具包括: 能够测试网络、系统和应用程序易受攻击点的检测和扫描工具, 对可疑行为的监视程序, 病毒检测工具。自动检测工具通常还配有自动通报和告警系统。

以 NAI 推出的 CyberCop 为例, 这是一种集成了网络系统入侵检测、安全扫描、动态响应和审计分析于一身的全面入侵检测解决方案。CyberCop 网络入侵检测与风险评估套件包括 CyberCop Scanner, CyberCop Network 和 CyberCop Server 三个产品。CyberCop

Scanner 提供综合的审计工具,它能发现网络环境中的安全漏洞,保证网络安全的完整性。CyberCop Network 是基于网络的实时入侵检测系统,通过网络流量检查保护企业财产,它像一个高级防盗报警器,保护网络免受来自内外的攻击。当网络安全受到非法入侵者威胁时发出报警。CyberCop Server 是基于主机的保护工具,它像银行中的保险柜,通过自动检测和响应使企业服务器更加安全,增强已有防火墙的有效性。

动态安全技术的最大优点在于主动性,它通过把实时的捕捉和分析系统与网络监视系统相结合,侵入检测系统能够发现危险攻击的特征,进而探测出攻击行为并发出警报,同时采取保护措施。一个网络如果想要获得高水平的安全保护,则应该选择更加主动和智能的网络安全技术。完备的网络安全系统应该能够监视网络和识别攻击信号,能够做到即时反应和保护,能够在受到攻击的任何阶段帮助网络安全管理人员从容应付,并且不应该对网络造成过大的负担和产生过高的费用。

【案例 5-9: 网站首席垃圾官】网站为垃圾邮件付出的代价每年达数百万元,而且网站已经出现了一个特别职位——首席垃圾官。263 总裁黄明生称:“这虽然是个戏称,但垃圾邮件已经严重制约了电子邮件的正常商业运营,对于收费服务来说更是如此。”不仅是 263,国内几乎所有的邮件运营商都设有此职。大的网站有十几个人,小的也有五人左右。“他们都是技术高手,主要任务是随时监视服务器中有什么垃圾邮件来犯。发现后一是立即屏蔽掉,二是查出发件方,与之交涉不许再发。”263 人士如是说。网站每年为这些人愿意花费上百万元的费用(每人十几万元)。

一位被称为首席垃圾官的技术人员说,他们要保证 24 小时在线,解决用户投诉邮件,和国际反垃圾邮件组织联系,不断查阅被列入垃圾邮件名单中的地址。他说,自己的同行都是二十出头的年轻人,其中有些人是由职业黑客转行而来的。

思考题:

- (1) 请你谈谈垃圾邮件的危害有哪些?
- (2) 请你谈谈垃圾邮件的监控与网站安全管理之间的关系。
- (3) 你收到过垃圾邮件吗?你是否采取了一些具体措施来预防垃圾邮件?



本章小结

网站信息资源管理是信息资源管理的重要组成部分之一,它涉及的领域和问题很多,本章讨论了其中的网站建设项目管理、网站建设项目环境分析、网站建设项目系统规划、网站建设项目系统设计、网站网页设计、网站建设技术、网站评测方法、网站推广方法、网站网络管理、网站安全管理等内容。本章的重点内容主要有网站建设项目管理、网站网页设计、网站网络管理、网站安全管理。本章的难点内容主要有网站建设项目管理和网站网络管理。

本章内容丰富,重点和难点较突出。在学习过程中,要求读者能够联系前面各章的相关知识点,做到理论联系实际,但不要求读者死记各种概念。



课后练习

一、选择题（在每小题的5个备选答案中，选出正确的答案，并将其号码填在括号内，每小题1分，共10分）

1. 网站定位主要包括哪些内容（ ）。
 - A. 网站类型定位
 - B. 网站浏览者定位
 - C. 网站特色定位
 - D. 网站栏目主题定位
 - E. 网站栏目人员定位
2. 网站特色定位是指网站应该具有鲜明的个性特色。一般情况下，可以从以下哪些方面来定位网站的特色（ ）。
 - A. 特色内容
 - B. 特色资源
 - C. 特色品位
 - D. 特色服务
 - E. 特色表现手法
3. 网站规划主要包括以下哪些内容（ ）。
 - A. 网站的功能规划
 - B. 网站的栏目规划
 - C. 网站的结构规划
 - D. 网站的命名规划
 - E. 网站的人员规划
4. 在网站设计过程中，通常需要遵守以下哪些基本原则（ ）。
 - A. 目标和需求原则
 - B. 主题鲜明原则
 - C. 版式设计原则
 - D. 慎用色彩原则
 - E. 内容与形式统一原则
5. 如果按网络服务器的用途划分，则可将其分为（ ）。
 - A. 文件服务器
 - B. 数据库服务器
 - C. 打印服务器
 - D. 专用服务器
 - E. 通用服务器
6. 网络服务器的选型要求基本上局限于以下哪些方面（ ）。
 - A. 可管理性
 - B. 可用性
 - C. 可扩展性
 - D. 模块化
 - E. 售后服务
7. Web 服务器软件很多，以下哪些属于目前主流的 Web 服务器软件（ ）。
 - A. Microsoft IIS
 - B. IBM WebSphere
 - C. Oracle WebServer
 - D. Netscape WebServer
 - E. Apache WebServer
8. 数据库引擎是 Web 数据库网站的重要组成部分之一，以下哪些技术是当前较流行的 Web 数据库访问技术（ ）。
 - A. CGI 技术
 - B. Web API 技术

- C. RAD 技术
E. ActiveX 数据库控件
9. 以下数据库系统中属于企业级的大型数据库管理系统的主要有 ()。
- A. Oracle
B. DB2
C. Informix
D. Sybase
E. SQL Server
10. 用于网站图形处理方面的工具软件很多,常用图形处理工具软件主要包括()。
- A. Photoshop
B. CorelDRAW
C. Illustrator
D. PhotoExpress
E. PhotoImpact

二、填空题 (每空 0.5 分, 共 15 分)

1. 一个典型的网站建设项目管理流程通常包括:项目开始、____、项目计划、____、____、____六项主要内容。
2. 国外在对一个项目进行规划时,通常会从以下四个方面进行考虑:____(Strengths)、____(Weakness)、____(Opportunities)、____(Threats),合称 SWOT。
3. 一般情况下,网站结构可以细分为____、线形结构、____三种类型。
4. 根据网站设计的先后步骤,通常可将网站设计方法分为____、自底向上设计法、____三种类型。
5. 树立网站 CI 形象的关键在于标志、____、____、标语四大要素。
6. 如果按网络服务器的使用规模划分,则可分成____、____和大型服务器。
7. 目前,有关服务器系统的最新技术主要包括:____、____、____、____、____。
8. 广义的身份认证技术包括____(Authentication)、____(Authorization)和____(Accounting)等所谓的 3A 在内。
9. 如果按数据加密技术的作用不同划分,则可将数据加密技术细分为:数据传输、____、____以及____四种类型。
10. ISO/IEC 7498-4 文档中定义了网络管理的五大功能,这五大功能是:____、性能管理、____、____和计费管理。

三、名词解释 (每小题 5 分, 共 15 分)

1. 网站项目管理
2. 网络管理系统
3. 网站安全技术

四、简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 网站项目管理主要包括哪些内容?
2. 简述目前常见的七种网站评测方式。
3. 简述目前常用的四种网络管理平台。

五、案例分析题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 据北京媒体报道，“团团”、“圆圆”一经公布，便在网络域名抢注领域引起轩然大波，“团团”、“圆圆”的中文和英文重要域名全部被有心人抢注，据上海的彭先生介绍，春节晚会上“团团”、“圆圆”这两个名字公布后的几秒钟内，他就把与两只大熊猫有关的 16 个域名全部注册到了自己名下，他共抢注了 16 个相关域名，并且抛出了 333 万元的出售天价。16 个域名分别为“团团.com”、“圆圆.com”等，每一个的最低拍卖价都在 10 万元以上，而最贵的要 88 万元。

近来国内一些著名品牌域名被抢注的消息不时见诸报端，中文域名抢注愈演愈烈。2005 年 11 月 11 日奥运吉祥物“五福娃”揭晓当晚，“五福娃”的.cn 和.com 域名就已经被抢注。部分域名随后在淘宝、易趣等网上热卖，一度被拍到 5 万元的天价。卖家们这样解释它的昂贵：“此名称在未来三年内绝对升值潜力无限。”在“神六”发射前，“shen6”域名已被抢先注册，并被转让，最高报价达 13 万元。我国的私人域名这两年增加迅猛，已从 2002 年的 12 万个增加到 2005 年年底的 109 万个。

对抢注“团团”、“圆圆”域名的做法，中国域名注册管理机构中国互联网络信息中心主任助理刘志江认为“合理合法”、“从投资的角度来说，也是一个精明之举”，因为注册一个域名才几百元，而卖出去时可能达到数十万元。

刘志江表示，从法律的角度来说，在国家现有的法律、法规中，只对驰名商标有扩大保护的相关规定。“团团”、“圆圆”在被确定为赠台大熊猫的名字之前，并不是一个著名的商标品牌，而域名注册又是在赠台大熊猫的名字确定之前，所以“团团”、“圆圆”的品牌也就不应该在法律保护之列。

思考题：

- (1) 域名的种类有哪些？
- (2) 域名命名的一般规则有哪些？
- (3) 对于抢注域名这种现象，你有哪些看法？

2. 猜灯谜网站建成以后，有一个常规推广期，在此期间要注意收集各方面对网站的初步看法和意见，并继续加大网站的充实力度，频繁进行更新，培养初步的访问群，力争达到日真实访问量 100 以上。可以采用的主要推广手段有：①搜索引擎加注。做好每个网页的关键字索引，争取每个页面的关键字都有所不同；②广泛友情链接；③申请各种品网认证；④参加广告互换联盟；⑤到各类留言板留言；⑥到各大论坛发布广告；⑦利用论坛网聚人气，广泛收集精彩帖子，广交天下灌水客；⑧包装制作各类电子图书，提供免费下载，替网站作宣传。

深度推广期是猜灯谜网站上轨道重要的时期，能否在有限的时间内，花费有限的成本，快速占领行业地位，向准商业化迈进，主要是看深度推广期的成效如何。在此期间，全民皆兵，每个人的主要任务就是如何推广，如何创新有效的推广新办法。同时，网站的更新和充实亦是重中之重，要确保每日更新，还要确保提供行业内最新、最快的信息和材料。深度推广期预计需要 3 个月左右的时间，力争达到日访问量 5000 以上，并保持上升趋势。在此期间，主要采取以下推广手段：①继续进行初步推广期的所有工作，并适当加大力度，是深度推广的重要内容；②设置邮件列表，制作本网站的电子杂志，收

集 1000 万以上的邮件地址,保证一台机器以每小时 3000 封的速度 24 小时发送广告邮件;③制造发布网站信息:在各大论坛上,以显著的标题和内容、转帖形式,或是以各大新闻网站的名义,发布与本站相关或是对本站有利的各种信息(注意掌握分寸),以吸引用户的访问;④请知名 IT 评论或自由撰稿人对本网站进行一番品评,树立行业内形象,成为网络注意力集中点之一(亦可对某些知名评论文章进行修改或者转贴);⑤印制宣传品。其包括名片、文化衫、宣传海报、张贴物、文化用品等;⑥以网站名义参与各类网络活动。其中包括设计比赛、猜谜竞赛、公司招聘、相关商品信息发布等活动;⑦与各级各类网络公司或者传统企业进行各种合作,初期可以以免费服务为条件来获得各种活动、商品的参与或代理机会,目的是吸引相关注意力,向商业性转化,前提是不脱离网站中心主题或者扩大中心主题外延。

思考题:

- (1) 请简要总结本案例中应用了哪些网站推广方法?
- (2) 你认为本案例中的网站推广计划合理吗?为什么?
- (3) 对于本案例中的网站推广计划,你还有哪些更好的建议?

3. 2000 年 11 月 15 日,中南大学学生工作部在全国率先申请注册中国高校勤工助学在线网站(www.qgzxol.com),一举获得成功,并在国际顶级域名数据库中注册。该网站是全国首家勤工助学专业管理与服务网,也是集教育、管理、服务于一体的综合性网站。它以新闻、信息、生活三大频道为模块,设立了人才热线、爱心资助、心理释疑、湘江论坛(BBS)等 16 个栏目,为学生工作的管理提供了网上处理平台。在网站开通之初的四个月试运行阶段,总访问量达到 19.5 万人,日均访问量为 2178 人次,聊天室注册用户有 1358 人,在中国教育热线校园文化网上 596 个高校网站中居文化教育类网站第三名,仅次于东南大学和北京大学爱心社网站。从 2001 年 4 月份起,由于网站在管理方面出现疏漏,再加上网页、栏目、信息更新不及时等原因,使得网站的点击率开始下滑,上网用户在湘江论坛上提出了严肃而中肯的批评。为此,该网站进行了近两个月的全面整改,进一步完善了网站管理机制,目前已取得初步成效。下面简要介绍该网站在整改过程中发现的问题及其解决办法。

1) 网站组织结构的调整

中国高校勤工助学在线网站成立之初的组织结构为总监下设制作部、技术部、采编部、市场部四个部门,这是一种典型的直线职能制组织结构,该结构具有结构简单、指挥系统清晰统一等优点,但各部门之间的横向联系和协作必须由总监全权负责,容易造成部门之间的信息交流不畅、沟通困难、工作难以协调等现象。为此,新增了办公室、人力资源部和理事会三个部门。其中,办公室主要负责处理网站办公室日常管理的有关事宜(如办公室值班、财产管理、档案管理、后勤服务等),使网站办公室动作有一个规范有序的环境;人力资源部主要负责人力资源的规划与开发、员工的绩效考评与薪金管理等,使人力资源管理科学化;理事会是整个网站的最高决策机构,其成员由外聘的有关专家、各部门负责人与部分优秀员工组成。网站的一切重大决策均由理事会成员集体讨论、修改,最终达成一致后形成决议,改变了过去由总监一人决策的现象,使决策向科学化、合理化方向迈进。理事会下属的各部门的工作采取部长负责制,由各部门统一

安排和部署，这种权力下放的管理方式，使各部门在拥有更多权力的同时也承担了更多的责任，激发了员工的积极性。理事会每周定期举行会议，听取各部门负责人汇报工作，从组织上保证了各部门之间信息交流的畅通。

2) 网站的项目管理

整改前，该网站的任何开发任务均由总监指派开发人员完成，很难调动员工的积极性，他们觉得自己仅仅是在执行上级的命令，不太重视开发工作的进展速度和质量。

整改后，网站的所有开发任务均采取项目组负责制。当网站市场部承接到外来开发任务后，由网站开发部和信息部两部门成员以自愿结合方式成立若干个临时项目组，完成该项目的竞标报告（其中包括栏目策划、所需开发时间、开发人员数量及费用等内容）。理事会对所有的竞标报告进行严格评审，最后选出一个开发人员少、开发时间短、所需费用低的临时项目组作为中标项目组，由它来完成该项目的实际开发工作。

网站项目组的成员一般由网页设计员、编程人员和信息员三类人员构成，组员最多不超过 5 人，由组员推选其中的一人担任组长。组长负责该项目的开发工作，包括组员的工作分配、开发进度的把握以及质量的控制等。理事会原则上不干预项目开发的具体工作，但要求项目组长定期汇报开发工作的进展情况，并监督该项目完成的质量。项目完成后，理事会再对项目进行全面审核，确保项目质量及效率，如果不能满足开发要求，则要求该项目组进行修改，直至满足要求为止；如果满足要求，则将该项目组解散，组员重新回到原来隶属的各个部门。组员的绩效评定以完成项目的情况作为主要依据，并直接与其个人的薪酬挂钩。

事实证明，这种工程项目组负责制来完成网站开发任务的举措，极大地调动了开发人员的积极性和创造性，保证了项目开发质量，缩短了项目完成时间，提高了项目开发效率，这也是该网站能够迅速成长的主要原因之一。

3) 网站的员工激励

该网站的绝大部分员工都是 25 岁以下的年轻人，他们组成了一个充满活力的知识群体，精力充沛，富有创新意识，乐于接受挑战，更有把自己的想法付诸实践的强烈愿望。如何开发这一重要人力资源是事关该网站发展前途的重大问题。整改前，网站基本上采取的是行政命令式的管理模式，员工只需要完成指定的任务即可，不需要自己动脑筋参与栏目的建设，即便是对有些员工提出的富有创意的设想，也没有专门的机构进行及时审核和采纳，更没有给予奖励。这种管理方式与工作方式极大地压抑了员工的积极性和创造性，使网站逐渐失去了生机和活力。

整改后，由于任何开发任务均采取项目组负责制，所有开发人员都有机会以自愿结合的方式参与公平竞争，一旦中标，项目组成员将对开发工作自始至终负全部责任。这样，组员可以充分发挥自己的才能，让自己的智慧体现在项目建设中，这不但增加了工作的挑战性，而且也使员工能够获得工作中的成就感。另外，网站还重新修改了薪资管理制度，明确规定对于那些对网站发展提出富有创意的设想或者有重大贡献的员工，网站将及时给予重奖。网站鼓励全体员工积极参与网站建设，而且都有机会使自己的创意设想得以实现，并获得奖励。这就在制度上保证了员工的智慧可以与个人收入直接挂钩，从而调动了员工的积极性。此外，网站还重点进行了文化建设。例如，提倡精诚合作的团队精神，经常举行文体活动，让员工相互间沟通与了解，增加对网站的凝集力；制定

严格的工作制度,营造积极拼搏、奋发向上的工作气氛,弘扬文明优雅的言谈举止等。这一切举措都在无形中增加了员工对网站的向心力,从而激发员工的工作积极性。

思考题:

- (1) 请结合本实例情况简要评述网站信息资源管理的重要性。
- (2) 校园网站综合管理涉及的内容较多,请提出其他合理化建议。



本章实践

实践项目 5-1 Photoshop软件的使用

1. Photoshop软件概述

Adobe 公司开发的 Photoshop 是著名的平面图像处理软件。该软件源于 20 世纪 80 年代中期,Michigan 大学的一位研究生 Thomas Knoll 编制了一个可以在 Macintosh Plus 机上显示不同图形文件的程序。

Photoshop 在享受了巨大商业成功之后,在 21 世纪才开始感到威胁,特别是专门处理数码相机原始文件的软件,包括各厂家提供的软件以及其他竞争对手(如 Phase One)。已经退居二线的 Thomas Knoll 亲自带领一个小组开发了 PS RAW (7.0) 插件。2003 年 9 月,Adobe 推出了新版本的 Photoshop Creative Suite (简称 CS)。CS 版本将原来的原始文件插件加以改进并成为 CS 的一部分,其更多的新功能(比如智能调节不同地区亮度、镜头畸变修正等)是为数码相机开发的。

2. 实验目的

本次实验的主要目的包括:①认识 Photoshop 软件的工作界面和主要功能。②掌握选框、套索、移动、魔术棒、画笔、橡皮、抓手、缩放、油漆桶、渐变、吸管、模糊、仿制图章、修复画笔等工具的使用。③认识图层面板,能够创建、复制、删除图层。④掌握图像的尺寸与图像的画布大小以及图像的色彩调整。⑤了解通道、蒙版、路径的用途。⑥掌握通道、蒙版、路径的使用方法。

本次实验需要的设备和软件包括一台运行 Windows 2000/XP 操作系统的计算机和 Photoshop CS 软件环境。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) Photoshop基本工具的使用

主要实验步骤包括:①熟悉软件界面,包括认识工具面板、菜单、属性面板以及其他控制面板。②打开实验图片并用选框工具进行各种选区(包括矩形、椭圆形等)的操作。使用选框工具制作单横线和单竖线的选区。③新建文件,测试油漆桶、渐变、魔术棒、多边形、吸管、模糊、仿制图章、修复画笔等工具的使用。④定义图章图案与定义画笔,并测试图章图案。⑤新建一个大小为 776×430 像素的文件。缩小图像以后,选中

上半部分，然后将其填充成深蓝色或者深红色。⑥打开实验图片，将该图片尺寸改为宽度为 800 像素。⑦用椭圆工具选中部分实验图片并加以复制，然后在新文件中进行粘贴。⑧在新文件中用多边形工具选中另一图片部分，按“Delete”键将其删除。注意：在用多边形选取工具时应将文件放大至少 5~6 倍（放得越大，效果越好）。⑨调整图片的位置，使地平线与双色线重合。⑩将文件加以保存。

2) 图层与色彩的调整

主要实验步骤包括：①新建一个大小为 776×430 像素、背景色为深红色的图像文件。②测试创建新的图层。打开新图片文件，用魔术棒选中红色，然后反选，用移动工具将某个对象拖到新文件中。复制该对象所在的图层并删除该图层，并调整该图像的大小。复制图层的三层，设置连接图层与排列图层，设置图层的不透明度依次减弱。③在背景层添加一条白色直线。打开第二个图片并将其拖入到文件中，将第二个图片所在层的位置调整在背景之上，然后测试图层的混合模式，同时调整图像的不透明度、色阶、色相、饱和度、亮度以及对比度。④在图像文件中加入文字。⑤给文字图层添加图层样式效果。⑥调整新的效果。

3) 通道与蒙板的使用

主要实验步骤包括：①打开第一个图片，用魔术棒工具选中黑色，然后反选，在通道面板中单击“将选取转换为通道”。②测试对通道执行复制、粘贴、删除、添加特效等操作。③新建图像，打开第二个图片，添加“蒙板”，并用画笔工具测试蒙板。④将新建图像文件大小设置为 776×430 像素，背景颜色为深红色。⑤利用工具进行修改。例如，使用钢笔工具画出平滑曲线路径，在路径面板中对曲线路径进行描白边，用魔术棒工具将白色线以上的红色选中然后填充为橙色。⑥新建一个图层，在路径面板中新建圆形路径，在路径面板中将圆形路径填充为深橙色，用路径的描边工具将圆形描为白色。⑦打开第一个图片，用魔术棒工具选中黑色，然后加以反选和复制。⑧在新的图像文件中进行粘贴，并对图像大小进行调整。⑨为第一个图片图层添加图层样式“外发光”效果。打开第二个图片文件，用路径将某个图片对象勾出。如果不顺利，则用魔术棒工具将该图片对象选出，并加以复制，在新文件中进行粘贴。然后，为图片对象层增加某个图层样式。⑩在文件中添加文字层和拼音层，在文字层添加图层样式效果，然后保存该图像。

4. 实验任务

- (1) 独立完成上述实验内容。
- (2) 利用 Photoshop 软件设计某个网站项目的 Logo 图样，并且写出详细的实验报告。
- (3) 思考以下问题：①在实验过程中，有哪些问题需要进一步了解或者得到帮助？②理解图层的作用是什么？图层有哪些基本操作？③路径有哪些作用？如何利用路径？④如何使用通道和蒙板？⑤如何使用 Photoshop 的各种滤镜，它们各有什么作用？

实践项目 5-2 Cool3D软件的使用

1. Cool3D软件概述

Ulead COOL 3D 3.5 是一个功能强大的三维标题制作程序，用于简报、视频和网页创建动态的三维标题和图形。Ulead COOL 3D 提供外挂特效、三维几何形状和强大的矢量

对象编辑能力,还提供单独的三维矢量编辑器——EnVector 模块,允许创建动态三维矢量图形,并将它导出为 Macromedia Flash (*.swf) 文件。Ulead COOL 3D 是三维网页图形和动画制作的强大工具。Ulead COOL 3D 3.5 是 Ulead COOL 3D 的最新版本,它提供许多新功能和增强功能,可以充分实现用户的创意。

Cool3D 3.5 的工作界面从上到下大致可以分为工具栏、工作区、百宝箱、状态栏四个部分。此外, Cool3D 3.5 还包括文件、编辑、查看、图像、窗口等菜单,其应用外挂了解体、对象、转场、斜角等特效。

2. 实验目的

本次实验的主要目的是:①熟悉 Cool3D 软件的界面和基本操作;②应用对象样式菜单制作静态标题;③应用对象列表和动态工具栏制作动态标题;④应用 Cool3D 中的一种或多种特效,制作一个标题,并写出详细的实验步骤和实验报告。

本次实验所需要的设备和软件包括一台运行 Windows 2000/XP 操作系统的计算机和 Cool3D 3.5 软件环境。此外,还应该注意:如果要将作品输出为 Quick Time 格式,则还需要 Apple Quick Time 播放器;如果要将作品输出为 RealText 格式,则还需要 RealNetworks RealPlayer;如果要将作品输出为 Flash 格式,则还需要 Macromedia Shockwave 和 Flash 播放器。

3. 实验步骤

主要实验步骤概述如下。

1) 启动Cool3D软件

执行“开始→所有程序→ Ulead COOL 3D 3.5→ Ulead COOL 3D 3.5”菜单命令,或是双击桌面上的快捷方式“Ulead COOL 3D 3.5”,即可启动 Ulead COOL 3D 3.5 软件。

2) 制作静态标题

利用 Ulead COOL 3D 3.5 软件制作静态标题的主要步骤包括:①新建空白文档。依次执行“文件→新建”菜单命令,或是单击标准工具栏上的“新建”图标,即可新建一个空白文档。②为文字插入背景图。执行百宝箱下的“工作室→背景”菜单命令。在百宝箱下面有一行属性栏,该背景属性栏包括两个部分,左面是单色背景的属性,右面是图案背景的属性。③输入文字。单击菜单中“插入文字”图标,打开“Ulead COOL 3D”文字对话框,输入文字(例如“蓝色星空”),字体选择为“华文楷体”,字体大小为 20 磅,然后单击“确定”按钮。④调整文字。可以利用文字工具栏来调整文字在图像中的位置。⑤设置斜角。先单击“对象样式”菜单下的“斜角”命令,然后选择“斜角”预设图标中的某一个,双击该图标或是用鼠标左键单击将其拖动到要应用的标题。接下来,设置斜角样式(例如雕凿-圆形,突起=50,比例=5,框线=30,深度=30,精确度=3)。⑥设置纹理。先单击“对象样式”菜单下的“纹理”命令,然后双击“纹理”预设图标中的某一个。接下来,设置覆盖模式(例如“平面”),勾选“浮雕”,设置宽度=4,深度=10,勾选“使用纹理”。⑦设置光线和色彩。先单击“对象样式”菜单下的“光线和色彩”命令,再双击“光线和色彩”预设图标中的某一个,然后对设置进行调整(例如调整=表面,亮度=第 5 格,饱和度=第 5 格,色调=第 2 格)。⑧输出图像。先执行“文件→创建图像文件→BMP 文件”菜单命令,将 Cool3D 文件输出为 BMP 位图图像。在随

后弹出的对话框中输入文件名，然后单击“保存”按钮。

3) 制作动态标题

利用 Ulead COOL 3D 3.5 软件制作动态标题的主要步骤包括：①单击百宝箱工作室菜单下的“背景”命令，单击“加载背景图像文件”按钮，插入作为背景的图像。②单击“插入文字”图标，打开“Ulead COOL 3D”文字对话框，输入文字“美丽天使”，每行一个字，字体选择为“华文新魏”，字体大小为 18 号。单击“确定”按钮以后，文字会出现在场景正中央的位置。③使用移动对象工具将文字移动到场景的左侧。④选择“对象样式”下的“画廊”，单击预设图标中的某一个。⑤选择“对象样式”下的“纹理”命令，单击“纹理”预设图标中的某一个。⑥单击“转场特效”下的“Blast”，双击预设图标中的某一个。⑦单击播放按钮，可以看到文字依次变成颗粒状运动出场景画面，接下来又依次呈颗粒状显示到原来的位置，第一次播放速度会很慢，再次播放时会比较流畅。播放到最后会发现原来的文字变成了英文 Ulead。因为该效果包括两个部分，一个是前面的文字四散分开的效果，另一个是四散分开的文字有聚拢在一起变成另外的文字效果。⑧将属性栏第一行中“使用原对象”前的钩号去掉，单击“目标”下面的按钮，打开文本编辑框，对文字、字体、字号大小等进行修改，然后单击“确定”按钮。⑨单击属性栏向下的箭头，使属性工具栏滚动一行，对尺寸值进行修改，使效果中的颗粒变小。⑩依次执行“文件→创建动画文件→GIF 动画文件”菜单命令，然后在保存对话框中输入文件名称，将 GIF 动画选项下的色彩值改为“256”。注意：不要勾选“透明背景”一项，否则导出的动画只有一个黑色的背景，而没有之前插入的背景图片。

4. 实验任务

(1) 独立完成上述实验内容，并写出详细的实验报告。

(2) 思考以下问题：①在实验过程中，有哪些问题还需要进一步了解或者得到帮助？

②你了解 Cool3D 的哪些应用技巧？

实践项目 5-3 Fireworks 软件的使用

1. Fireworks 软件概述

Adobe Fireworks 软件可以加速 Web 的设计与开发，是一种创建与优化 Web 图像、快速构建网站与 Web 界面原型的理想工具。Fireworks 不仅具备编辑矢量图形与位图图像的灵活性，还提供了一个预先构建资源的公用库，并可与 Adobe Photoshop、Adobe Illustrator、Adobe Dreamweaver、Adobe Flash 等软件实现集成。在 Fireworks 中将设计迅速转变为模型，或是利用来自 Illustrator、Photoshop、Flash 的其他资源，然后直接置入 Dreamweaver 中轻松地进行开发与部署。

2. 实验目的

本次实验的主要目的是：①了解 Fireworks 软件的界面。②掌握 Fireworks 创建动画的方法。③掌握 Fireworks 弹出菜单的制作方法。④掌握 Fireworks 输出网页的功能。

本次实验需要的设备和软件包括一台计算机和 Fireworks 软件环境。

3. 实验步骤

主要实验步骤包括：①打开某个图片，通过图层进行浏览。②在动画面板新添加两帧，设置帧的现实时间（0.1 秒）。选中第二帧，然后单击过渡，分别设置前一帧和后一帧，插入五帧。分别设置第一帧与第七帧的时间为 2 秒。使用“将优化结果存储为”将图片输出为 gif 动画。③在某个颜色区域添加几个文本。④使用切刀工具将图片切割为小的切片。选中某一个切片设置“热区”或是设置超级链接，然后测试鼠标滑过的制作效果，使用“将优化结果存储为”将图片输出为 html 格式的网页。⑤使用 Fireworks 软件打开某个图片文件，并通过该图片来学习 Fireworks 软件的基本使用方法，包括弹出菜单、热区定义、鼠标滑过效果、图片交换、弹出菜单、输出网页等功能。

4. 实验任务

- (1) 独立完成上述实验内容。
- (2) 利用 Fireworks 软件绘制图形，并写出详细的实验报告。

实践项目 5-4 Flash MX软件的使用

1. Flash MX软件概述

Flash MX 是一个网络动画制作工具。Flash 中有一个存放原材料的仓库（Library，又称符号库）。Flash 从外部导入的或是自己制作的原材料都会存放在这里。每个 Flash 电影（Movie）可以包含很多场景，每个场景里面都包含一个维的空间，这个空间横方向被划分成一个个小房间，称为帧，每个帧里可以放进各种素材。纵方向上被划分成层，层还可以在需要的时候增加，一层不够，就再加一层，变为第二层。因此，Flash 电影中包含多个场景，每个场景又包含多个层，每一层里包含很多帧，每个帧里可以包含各种符号及其素材（包括 Movie Clip）。Movie Clip 与场景一样，也可以包含多个层，每个层包含很多帧，每个帧又可以包含 Movie Clip 以及其他符号。

Flash 中有一些重要概念，包括①符号：符号是一种可以重用的元素。当 Flash 导入外部素材或自身建立的符号时，会存放在符号库（Library）中。当符号被应用到动画场景的舞台中时，符号只是符号库中的一个实例。实例是一个链接或者引用。②图形(shape)：Flash 中的图形可以自由编辑。在同一图层中，当一个图形与另一个图形重叠时，上面的图形会覆盖下面的图形。另外，图形的轮廓线可以与填充色分离。③交互：Flash 可以有多种交互形式（如响应鼠标单击的事件或是其他事件）。④工具按钮：Flash 中可以通过工具栏中的各种工具（例如直线、圆形、铅笔、矩形等）按钮来绘制各种图形。

2. 实验目的

本次实验的主要目的包括：①认识 Flash MX 软件的界面和基本用法。②了解 Stage（舞台）、Timeline（时间轴）、Frame（帧）、Key Frame（关键帧）、Scene（场景）、Symbol（符号）、Instance（实例）、Library Window（库窗口）、Layer（图层）、Action Script（动作脚本）等概念的含义。③掌握箭头、选择、直线、套索、钢笔等工具的使用方法。④掌握形状、动作动画的制作。⑤使用蒙板与遮罩。⑥使用路径导航制作一些常见的动画。

本次实验需要的设备和软件包括一台计算机和 Flash MX 软件环境。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) 建立图形

建立图形是制作 Flash 的第一步。首先，尝试利用工具栏中的基础工具来绘制各种简单图形，其中包括箭头、选取、线条、套索、钢笔、文本、椭圆、矩形、铅笔、刷子、自由变形、填充变形、墨水瓶、油漆桶、吸管、橡皮擦、手形、缩放、笔触、填充色、黑白、角度旋转等工具的使用。其次，要学会使用图形叠加、线条变形、线条属性、椭圆属性的设置与使用。

2) 创建和编辑文本

创建和编辑文本的主要步骤包括：①在工具栏中选择文本工具，并输入文本标题。②在属性面板中设置各种字体的颜色、大小、对齐方式。③在属性面板的超级链接窗口中输入要链接的地址，并选择 Target 类型为_blank。④利用文本工具在舞台上输入几个字，并设置字体、字号和颜色。⑤执行“Modify→Break Apart”菜单命令，将文字转化为图形。⑥设置轮廓线，并用墨水瓶工具为刚才的字填充轮廓。⑦删除填充部分，并设置轮廓线，即可得到最后的结果。

3) 创建和编辑符号

创建和编辑文本的主要步骤包括：①执行“Window→Library”菜单命令，打开符号库。②熟悉该窗口中的建立新符号、建立新文件夹、属性、删除以及其他按钮。③熟悉 Graphic、Movie Clip、Button 等不同符号。

4) 时间轴操作

时间轴操作的主要步骤包括：①对时间轴的某个重要操作层进行熟悉，包括选择层、对层进行命名、建立层、删除层、改变层等。②先选中某一层，然后使用鼠标右键单击该层，选择属性，然后在随后弹出的对话框中设置该层的性质。③对帧进行操作，先区别空白关键帧。④熟悉插入关键帧、命名关键帧、删除关键帧、插入帧、删除帧等操作。

5) 制作逐帧动画

制作逐帧动画的主要步骤包括：①用文字工具在工作区内输入一个文字，然后进行编辑。②执行“Modify→Break Apart”菜单命令，将文字打成符号。③在时间线上为其插入 20 个关键帧。④对这些帧上的文字进行修改，将第 1 帧的文字擦掉，目的是使每一帧要比前一帧多一些内容。

6) 制作路径运动动画

制作路径运动动画的主要步骤包括：①执行“Modify→Document”菜单命令，并在设置窗口中将帧速率改为“18”，也就是让电影以每秒 18 帧的速度播放动画。然后，建立一个新的 Graphic 符号，画一个圆，并适当改变填充色的大小和位置。②回到场景中，将刚建立的符号置入到场景中，在第 60 帧的位置为其添加帧和插入帧。③在层上单击鼠标右键，然后选择 Add Motion Guide，为其添加运动引导层。④在引导层上用钢笔工具画一条曲线，类似于球的运动轨迹。⑤在第 1 帧和第 60 帧之间的某个位置上随意选择一帧，然后单击鼠标右键，在菜单中选择 Create Motion Tween，这样就创建了路径引导动

画。⑥在最后一帧的位置添加关键帧，然后将球放到曲线的最后一段，当拖曳球体接近曲线时，它会自动捕获。⑦单击第1帧，然后将球拖曳到开始，右击，然后在属性窗口中的 Erase 处输入“-100”，让球加速运动。按“Enter”键即可看到实际效果。⑧在其他需要改变球运动速度的地方，也可以修改 Erase 的值。⑨添加一个地面。新加一层，使该层在所有层的最下面，为其取名为 ground，以黑白过渡色为填充色，并设置它没有边线，在球的下面画一长方形，然后对它进行填充。

7) 制作遮罩动画

制作遮罩动画的主要步骤包括：①首先用菜单 Modify→Document 命令来设置场景。②在 Document Properties 窗口中将背景色设置为“#0099FF”。③用文字工具在工作区输入文字（如 Flash）。要大一点，最好为粗体。④再添加一层，取名为 mask，将第一层中的 Flash 原位复制到这一层中，将作为 Mask。⑤再添加一层，取名为 highlight，使其位于 Mask 层的下面，为 Mask 层的作用层，也就是高光层。在该层中画一白色的长方条，并旋转角度，使该长条位于 Flash 字的右边。⑥对长条进行圆滑的处理，执行“Modify→Shape→Soften Fill Edge”菜单命令，然后在弹出的 Soften Edges 中设置 Distance 为“40”，Number of 为“15”。⑦为高光层做动画，使其从第1帧到第25帧有左边移动到右边，效果就是让高光从左边移动到右边。⑧将 Mask 层的属性设置为 mask，即为 highlight 的 mask。这样，就使得有字体的地方才会显示出白色的高光。按“Enter”键后，就可以看到效果。

8) 制作运动渐变动画

制作让几个字飞入场景的运动渐变动画的主要步骤包括：①插入一个新的图形符号，取名为 Word。②然后在 Word 符号编辑状态下，用文本工具输入“Flash”几个字。然后加粗，字体大小为“96”，选择自己喜欢的某种字体。③回到场景编辑状态，然后执行“Window→Library”菜单命令，将 Word 符号拖曳到场景中。④选择第1帧，然后单击鼠标右键，在随后弹出的菜单中选取 Create Motion Tween。然后，在第15帧的位置添加一个关键帧。⑤设置第1帧，在 Info 面板中将 Word 的位置移到坐标 X:545.7、Y:151.3 的位置。然后，在 Transform 面板中设置 skew 的第一个值为“20”，使 Word 符号产生倾斜感。⑥在第5帧添加关键帧并进行设置。将 Word 移动到坐标 X:118.5，Y:10.2 的位置。然后，在 Transform 面板中设置 skew 的值。⑦在第6帧的位置添加一个关键帧，将 Word 符号的位置设置为 X:59.5，Y:149.4。然后，在 Transform 面板中设置 skew 的值为“-33.8”，让 Word 符号有一种刹车和向前冲的感觉。⑧在第8帧的位置上添加一个关键帧，并进行设置。将 Word 的坐标设置为 X:137.4，Y:148.2。在 Transform 面板中将 skew 的值设置为0，使之停下来。最后，按“Enter”键查看最终的生成效果。

4. 实验任务

(1) 独立完成上述实验内容和步骤，并写出详细的实验步骤和实验报告。

(2) 思考以下问题：①Flash 中符号的作用是什么？有几种不同类型的符号？②如何对 Flash 中的层进行处理？如何理解各种层的不同含义和作用？③如何对 Flash 中的帧进行处理？④如何理解 Flash 中各种动画的不同含义和作用？

实践项目 5-5 Dreamweaver软件的使用

1. Dreamweaver软件概述

Dreamweaver 是由 Macromedia 公司推出的一种可视化网页制作工具，它与 Flash、Fireworks 合在一起合称为网页制作三剑客。Dreamweaver 还是一款专业的 HTML 编辑器，用于对 Web 站点、Web 页和 Web 程序进行设计、编码和开发。无论用户是喜欢直接编写 HTML 代码，还是偏爱在可视化编辑环境中工作，Dreamweaver 都能提供很好的工具和帮助。目前，应用最广泛的是 Dreamweaver MX 2004，其最新版本是 Dreamweaver 8。

利用 Dreamweaver 中的可视化编辑功能，可以快速创建页面，并且无须编写任何代码。用户可以查看所有站点元素或资源，并将它们从易于使用的面板直接拖到文档中。同时，Dreamweaver 还提供了功能全面的编码环境。利用 Macromedia 的可自由导入导出 HTML 技术，用户可以导入手工编码的 HTML 文档并且不需要重新设置代码的格式，随后用首选的格式设置样式来重新设置代码的格式。借助 Dreamweaver，用户还可以使用服务器技术（如 CFML、ASP.NET、ASP、JSP 和 PHP）来生成由动态数据库支持的 Web 应用程序。Dreamweaver 还可以完全自定义，用户可以创建自己的对象和命令、修改快捷键等。

2. 实验目的

本次实验的主要目的包括：①了解 Dreamweaver MX 软件的用途。②掌握 Dreamweaver MX 的基本用法，包括如何插入文字、设置文字的超链接、插入图片、设置图片热区、设置图片交换效果、插入表格、插入 Flash、图片混排、表格属性设置、页面属性设置、建站基本方法等。③了解模版的创建方法和调用方法。④学习如何使用 Dreamweaver 的可视化创作工具来创建一个小型的静态 Web 站点。

本次实验需要的设备和软件包括一台运行 Windows 2000/XP 操作系统的计算机和 Dreamweaver MX 软件环境。

3. 实验步骤

本次实验步骤概述如下。

1) 学会Dreamweaver软件的基本用法

Dreamweaver 软件的基本用法包括：①执行“开始→所有程序→Macromedia→Macromedia Dreamweaver 8”菜单命令，或是双击桌面上的快捷方式“Macromedia Dreamweaver 8”，启动 Dreamweaver 软件。②熟悉 Dreamweaver 软件的界面操作，包括选择工作区布局、熟悉窗口和面板、标准工具栏、菜单等。

2) 快速设置站点

创建 Web 站点通常是从对站点进行规划开始的。但是，如果实验中用到的站点较简单，则可以按以下步骤来进行设置，需要执行以下操作：①将示例文件复制到硬盘的文件夹中。②将该文件夹定义为 Dreamweaver 本地文件夹。③将 Web 服务器上的某个文件夹定义为 Dreamweaver 远程文件夹。④将示例文件上传到 Web 服务器。

3) 创建并保存新页面

建立站点并检查设计草样后,就可以开始创建 Web 页面了。首先创建一个新页面,并将它保存到你的 Web 站点的本地根文件夹中。该页面最终将成为站点的主页。如果你尚未创建本地根文件夹,则必须先完成创建,然后再继续。

创建并保存新页面的主要步骤包括:①执行“文件→新建”菜单命令。②在“新建文档”对话框的“常规”选项卡上,从“类别”列表中选择“基本页”,再从“基本页”列表中选择“HTML”,然后单击“创建”按钮。③执行“文件→另存为”菜单命令。④在“另存为”对话框中,浏览至定义为站点的本地根文件夹,并打开该文件夹。⑤在“文件名”文本框中输入 index.html,然后单击“保存”按钮。⑥在新文档顶部的“文档标题”文本框中,输入页面标题名称。⑦执行“文件→保存”菜单命令,保存该页面。

4) 插入表格

添加一个表格,用于放置文本、图形和 Macromedia Flash 资源,其主要步骤包括:①在页面上单击一次,在页面左上角放置插入点。②执行“插入→表格”菜单命令,在随后打开的“插入表格”对话框中,对表格的行数、列数、表格宽度、边框粗细、单元格边距、单元格间距等进行设置,然后单击“确定”按钮。用同样的方法和步骤可以插入其他表格。插入表格后,可能会看到表格选择器(由绿色线条指示)。如果在表格外进行单击,通常可以隐藏表格选择器。

5) 设置表格属性

“扩展表格”模式是用于临时添加表格的单元格边距和间距并增加表格边框以简化编辑的一种功能。特别需要指出的是,它使你能够精确地放置插入点,而不会意外选择错误的表格或是其他表格内容。在“扩展表格”模式下完成表格属性的设置以后,总是返回到“标准”模式。“扩展表格”模式不属于所见即所得环境,因此某些操作(如调整大小)不会得到预期的结果。在扩展表格模式下完成表格属性设置的主要步骤包括:①执行“查看→表格模式→扩展表格模式”菜单命令。②在第一个表格的第一行内单击一次,在“属性”检查器的“单元格高度”文本框中输入相应数值,然后按“Enter”键。如果未出现“单元格高度”文本框,则单击“属性”检查器右下角的展开箭头。③单击“文档”窗口顶部的“退出扩展表格模式”链接,返回到“标准”模式。然后,保存页面。

6) 插入图像占位符

图像占位符是在准备好将最终图形添加到 Web 页面之前使用的图形。在对 Web 页面进行布局时图像占位符很有用,因为通过使用图像占位符,可以在真正创建图像之前确定图像在页面上的位置。插入图像占位符的主要步骤包括:①在文档窗口中,在第一个表格的第一行内单击一次。②执行“插入→图像对象→图像占位符”菜单命令。③在“图像占位符”对话框中,对名称、宽度、高度等进行设置。④单击“确定”按钮。图像占位符出现在第一个表格内。⑤保存页面。

7) 向页面添加颜色

向页面添加颜色的主要步骤包括:①在表格的第一个单元格内单击一次。②单击标签选择器中的<td>标签,以便选择该单元格。③在“属性”检查器中,在“背景颜色”文本框内单击一次。如果未出现“背景颜色”文本框,则单击“属性”检查器右下角的

展开箭头。在“背景颜色”文本框中，输入十六进制值，然后按回车键。设置完单元格颜色以后，单击一次表格的外部，取消选择该表格。④通过“页面属性”对话框可以设置一些页面属性，包括页面字体的大小和颜色、已访问链接的颜色以及页面边距等。

⑤单击“保存”按钮。

8) 插入图像

插入图像的方法有很多种。例如，既可以使用“插入”菜单来插入图像，也可以通过拖动来插入图像，还可以从“资源”面板中插入图像。使用“插入”菜单插入图像的主要步骤包括：①在第一个表格的第三行内单击一次。②执行“插入→图像”菜单命令。③在“选择图像源文件”对话框中，浏览至某个文件夹，先选择某个文件，然后单击“确定”按钮，即可看到插入的图形出现在表格行中。

9) 插入并播放Flash文件

主要步骤包括：①在某个表格的第二行内单击一次。②在“属性”检查器中，从“水平”弹出式菜单中选择“居中”，然后从“垂直”弹出式菜单中选择“居中”，将表格单元格的内容放置到单元格的中间。③执行“插入→媒体→Flash”菜单命令。在“选择文件”对话框中，浏览至站点的根文件夹中的某个Flash文件，选择该文件，然后单击“确定”按钮。如果出现“对象标签辅助功能属性”对话框，则单击“确定”按钮。④插入SWF文件之后，只要不单击页面上的其他位置，Flash内容占位符就会保持为选中状态。如果它不处于选中状态，通过单击Flash内容占位符将其选中。⑤在“属性”检查器中单击“播放”。⑥在“文档”窗口中播放Flash文件，显示站点访问者在浏览器中查看页面时将会看到的内容。⑦在“属性”检查器中，单击“停止”按钮，即可结束Flash文件播放。⑧保存该页。

10) 插入Flash视频

插入Flash视频的主要步骤包括：①在Dreamweaver的“文档”窗口中打开index.html页面的情况下，在由三列组成的表格的中间一列中放置的图形之上单击一次。②执行“插入→媒体→Flash视频”菜单命令。③在“插入Flash视频”对话框中，从“视频类型”弹出式菜单中选择“渐进式下载视频”。④在URL文本框中，指定文件的相对路径。⑤从“外观”弹出式菜单中选择一种外观。所选外观的预览会出现在“外观”弹出式菜单下方。⑥在“宽度”和“高度”文本框中，对宽度和高度进行设置。⑦单击“检测大小”，以确定FLV文件的准确宽度和高度。⑧其余选项保留默认的选择值。⑨单击“确定”按钮，关闭对话框，并将Flash视频内容添加到Web页面。然后，保存该页。

4. 实验任务

- (1) 独立完成实验内容。
- (2) 写出详细的实验报告。

第6章 信息资源管理领域应用

学习目标

通过本章的学习，要求读者能够在联系实际的基础上，深刻理解并掌握信息资源管理的领域应用知识，包括：网络信息资源管理的主要内容和主要技术、政府信息资源管理的主要内容和主要技术、企业信息资源管理的主要内容和主要技术、个人信息资源管理的主要内容和主要技术。

学习建议

本章是信息资源管理的领域应用部分，主要概述了信息资源管理的重要领域应用问题，包括网络信息资源管理、政府信息资源管理、企业信息资源管理、个人信息资源管理的主要内容和主要技术。

本章的重点和难点内容都是：政府信息资源管理的主要内容和企业信息资源管理的主要技术。

需要提醒广大读者注意的是：由于本章理论性较强，所以要求读者能够理论联系实际，深刻理解本章所讲的主要内容。

6.1 网络信息资源管理

目前，因特网已经发展成为全球规模最大、用户数量最多、信息最为丰富的资源宝库，但其中的信息资源良莠不齐。因此，因特网的快速发展对现有的信息资源管理方式提出了严峻挑战。

6.1.1 网络信息资源管理概述

本小节简要介绍了网络信息资源、网络信息资源管理等概念的基本含义。

1. 网络信息资源概述

所谓网络信息资源（Network Information Resource），是指以电子数据的形式将文本、图像、声音、动画等多种形式的信息存放在光磁等非印刷介质的载体中，并通过网络通信、计算机或终端等方式再现出来的电子信息资源（或称数字化信息资源），是现代信息资源的重要表现形式之一。

网络信息资源目前还没有统一的划分标准。如果按信息内容的范围来划分，则可将它细分为学术信息、教育信息、政府信息、文化信息等。如果按知识单元组织形式来划分，则可将它细分为结构化数据资源（如各类网络数据库）和非结构化数据资源（如各类自由文本式的文件）。如果按开发主体来划分，则可将它细分为科研院所信息资源、学校网站信息资源、企业公司网站信息资源、政府机构网站信息资源、服务机构网站信息资源等。如果按照人类信息传播和信息交流的方式来划分，则可将网络信息资源细分为非正式出版信息、半正式出版信息和正式出版信息。其中，非正式出版信息（又称黑色信息）是指流动性、随意性较强、信息数量大、信息质量难以保证和控制的动态性网络信息。例如，通过电子邮件、网络论坛和电子会议、电子布告版新闻等发布的信息。半正式出版信息是指受到一定产权保护但没有纳入正式出版信息系统中的描述性网络信息，所以有人称之为“灰色信息”。例如，政府机构和非政府组织提供的信息就属于半正式出版信息。正式出版信息又称为“白色”信息，是指受到一定的产权保护，信息质量可靠、利用率较高的知识性、分析性网络信息。例如，各种数据库、联机杂志和电子杂志、电子版工具书、报纸、专利信息等都属于正式出版信息，还可以按信息加工的层次将它进一步细分为一次出版信息、二次出版信息和三次出版信息。一次出版信息是指网上电子图书、网上电子期刊、电子报纸。二次出版信息是指搜索引擎、网络数据库和网络导航等。三次出版信息主要指网络述评、网站推荐等。

与传统信息资源相比，网络信息资源具有以下优点：①内容丰富，形式多样。内容包罗万象，覆盖了不同学科、不同领域、不同语言的信息资源，在形式上包括了文本、图像、声音、软件、数据库等。②存储数字化。网络信息资源是虚拟的数字化信息资源，突破了以纸张或其他介质为载体的传统信息资源的限制，可以把数量大、类型多、非规范的多媒体信息资源以数字化形式进行融合，经过数字化的描述和处理，将网络上的各

种文本、图形、图像、影视、声音等变成大小不同、结构不同、输入/输出条件不同的数字化文件,通过计算机或计算机网络进行存储、检索、加工和传递。③传播网络化。网络信息资源以虚拟化的形态展示出来,从根本上改变了原始信息的生产、采集、提供和传递模式,实现了信息表达和传输的质的飞跃,体现了网络信息资源区别于其他信息资源的更强的社会性和共享性。网络信息资源已经成为继语言、文字、影像之外最强有力的交流手段。④更新及时。网络信息资源随时都在更新。网络信息资源通过统一易用的用户界面,消除了地理、文化、语言和时间上的限制,使分布在世界各地不同主机的信息资源能够迅速、方便地被用户存取和利用。⑤分布广泛,共享性强。网络信息资源存储在不同国家、不同地区的不同服务器上。某个互联网的 Web 服务器上存储的信息资源可供互联网上的多个用户共享使用。正因为如此,国内外许多图书馆都已开始对网络信息资源进行开发和利用。

另一方面,网络信息资源也存在着一些缺陷:①内容庞杂无序。由于发布信息的网站众多,信息内容广泛而杂乱,加工标引差,针对性差。②质量良莠不齐。由于网络具有开放性和松散性等特征,难以进行有效的控制和管理,导致网络信息来源的可靠性和检索质量也受到影响,并在兼容性、规范化等方面存在很大差异。③信息的易逝性。网络信息生产者并不承担保存网络信息责任,大量信息生产出来后得不到保存,又很快消失。④缺乏安全保障。网络信息产生和传递的自由程度很高,已突破传统信息管理的范畴,因而必然会带来诸如信息安全、网络安全等一系列问题,版权保护、隐私保护等也缺乏必要的管理措施和法律保障措施。⑤用户经济承受能力有限。由于我国现有数据通信线路的资费偏高,所以在一定程度上限制和影响了用户对网络信息资源的开发和利用。

对网络信息资源进行类型研究和评价,就能够更好地对其开发利用,以免造成资源闲置与浪费。网络信息资源评价主要包括基于网络信息资源内容的评价和基于网络信息资源可获得性的评价两个方面。

基于网络信息资源内容的评价包括以下五个主要指标。①权威性:非正式和半正式出版信息的权威性主要是通过网站的性质和知名度来判断的,网站的性质可以从域名的后缀得知,.edu 是教育类网站,.gov 或 gov.cn 是政府网站,.com 或 .com.cn 是常见的商业网站,.net 是网络服务公司,.org 一般是非营利性组织。正式出版信息的权威性则取决于出版商或生产商的权威性和规模,或者取决于对应的纸本出版物的级别。总体上讲,正式出版信息要比非正式、半正式出版信息的权威性更强一些。②可靠性:可靠性包括两个方面的含义。一是指信息的来源,来自权威性、正式机构的正式出版信息的可靠性较好,而匿名网站发布的非正式信息的可靠性较差。一般来说,教育类网站的学术性较强,但有的也可能是学生制作的主页;政府网站比较权威可靠,不会随意发布不准确的信息;商业网站在介绍自己的产品时往往会夸大其词,要“批判”地接受;非营利性组织在其网站上发布的信息及言论可能带有一定的倾向性。二是指信息处理的方法和手段,无论用什么方法和手段来处理信息,都不能影响信息的真实性,任何断章取义、擅自修改的信息都是不可信的。③客观性:商业网站和有倾向性的网站所提供信息的客观性尤其值得关注。④时效性:注意网络信息资源的发布时间和网页更新时间。⑤原创性:因特网上同主题网站很多,有的网站以发布原始信息为主,有的网站主要提供相关主题的

链接，还有些网站则是其他网站信息的镜像。

基于网络信息资源可获得性的评价是与网站或网页的设计和功能的分不开的，包括以下六个指标：①用户界面友好性：用户界面是否友好，直接关系到信息的使用率。易于操作的友好用户界面可以使毫无上网经验的用户在网上轻松地找到所需要的信息。②响应时间：响应时间越短，用户就越有兴趣继续查找，直到获得满意的结果为止。反之，响应时间过长，用户就会放弃等待。③检索功能：每个网站或网页上的信息都是繁杂的，单靠层层点击是很难找到所需要的信息，必须有一定的检索功能来帮助用户进行查找。完善的检索功能应包括简单检索、二次检索、高级检索和检索功能的使用说明，以适应不同层次用户的检索需要。④导航系统：清晰健全的导航系统是方便用户查找的好帮手，导航系统的设置应讲究科学性和针对性。⑤链接有效性：每个网站都建立了许多相关网站链接，有效的网站链接可以激发用户的查找兴趣，无效的链接则会打击用户的积极性。⑥费用：费用问题一直是信息资源利用的一个瓶颈，在网络时代依然如此。网上免费信息有许多是过期信息。例如，如果想要查找上季的服装款式，用户可以打开图片，看到设计样式；如果想要查看今季的款式，页面将会提示有关注册等事宜。网上数据库所提供的免费信息一般都只是文摘信息，如果想要查看全文则需要进行注册或购买。

2. 网络信息资源管理概述

网络信息资源管理要从多方面着手进行：①建立网络法规。网络信息资源中充斥着一些负面信息，它们对社会发展造成了严重危害。利用法律手段来解决网络信息活动中存在的各种问题，调整信息活动中涉及的各种社会关系，规范和约束人们的行为已成为全球呼声。②运用技术手段。网络上经常有人传输大量的无用数据、虚假信息、反动信息、黄色信息等，造成网络堵塞，破坏用户的系统资料。因此，必须运用先进的技术手段来阻止上述情况的发生。例如，可以运用防火墙技术、电子密钥系统来过滤或者删除垃圾信息，保护用户的正当权益。③注重技术人员的培养。技术手段的运用要求有相应的技术人才，有了强有力的技术人才支持才能够保障技术手段良好地发挥。④建立信息资源管理系统。为了确保网络信息资源的有效、有序和健康发展，就应该建立一种有效的管理机制。这可以通过在各个网络节点上建立一个信息过滤站，对输入或输出的信息进行整理、组织和分类，并剔除垃圾信息，净化网络信息，对系统进行实时维护和更新。

6.1.2 网络信息资源管理的技术实现

自因特网产生以来，人们就不断地研制出各种各样的网络信息资源管理技术，主要包括置标语言、浏览器、目录工具、元数据标准、搜索引擎、网络信息过滤、网络信息挖掘、网络信息组织、网络信息构建、网络计算、网络信息计量等技术。由于篇幅所限，本节主要介绍网络信息过滤、网络信息组织、网络信息推送、Web 信息挖掘等重要技术。

1. 网络信息过滤技术

随着因特网络信息资源量的迅速增加，信息过滤（information filtering）技术得到了越来越多的关注。

信息过滤是指根据用户的信息需求来对动态信息流进行过滤, 仅将满足用户需求的文档传送给用户, 以便提高获取信息的效率。网络信息过滤有利于减轻用户的认知压力。它在为用户提供所需要信息的同时, 还剔除了与用户不相关的信息, 从而能够提高用户获取信息的效率; 它根据用户信息需求的变化来提供稳定的信息服务, 能够节约用户获取信息的时间, 从而极大地减轻了用户的认知负担, 起到“减压阀”的作用。网络信息过滤对个性化信息服务起到了巨大的推动作用。在个性化信息服务中, 最重要的是收集和分析用户的信息需求。由于信息过滤的反馈机制具有自我学习、自我适应的能力, 可以动态地了解用户兴趣的变化, 掌握用户的信息需求, 从而为用户提供针对性更强的信息。在协作过滤系统中, 还可以根据用户之间的相似性来推荐信息, 能为用户提供感兴趣的新信息, 拓宽用户的视野。通过网络信息过滤, 不仅可以减少不必要的信息传递, 而且能够节约宝贵的信道资源。利用网络信息过滤, 可以对网络信息的流量、流向和流速进行合理配置, 使网络变得更加顺畅。对用户来说, 信息过滤能够剔除大量不相关信息的流入, 从而避免产生网络塞车现象。随着网络不良信息的泛滥, 信息过滤作为解决不良信息问题的技术手段受到了多方面的关注。过滤网络不良信息是信息过滤最重要的应用之一。通过分级类目、关键词、规则等来描述用户的信息需求, 以分级、URL 地址列表、自动文本分析等方法来过滤不良信息, 还可以运用一些人工干预方法来提高信息过滤的效率, 在保护网络用户(尤其是未成年用户)免受不良信息侵扰方面也发挥了重要作用。

1) 网络信息过滤的类型

如果按照过滤结构划分, 则可将网络信息过滤细分为基于内容的过滤、协作过滤等类型。其中, 基于内容的过滤(content-based filtering)又称认知过滤, 是指利用用户需求模板与信息的相似程度进行过滤, 能为用户提供曾经感兴趣的相似信息, 但不能为用户发现新的感兴趣的信息。在反馈机制的作用下, 用户信息需求处于循序渐进的变化过程中。协作过滤(collaborative filtering)又称社会过滤, 是指利用用户需求之间的相似性或用户对信息的评价进行过滤。对于价值观念、思想观点、知识水平或需求偏好相同或相似的用户, 他们的信息需求往往也具有相似性。基于这一思路, 通过比较用户需求模板的相似程度或者根据用户对信息的评价而进行的过滤, 既可以提供正感兴趣的信息, 又可以提供新的感兴趣的信息。在这种系统中, 用户的信息需求有可能呈现跃进式变化。

如果按照过滤模板所处的位置划分, 则可将网络信息过滤细分为上游过滤和下游过滤两种类型。其中, 上游过滤(upstream filtering)是指用户需求模板存放在服务器端或代理端上的信息过滤, 其优点是支持基于内容的过滤, 也支持协作过滤, 主要缺点是模板不能用于不同的网络应用中。下游过滤(downstream filtering)是指用户需求模板存放在客户端上的信息过滤, 其优点是模板可用于不同的网络应用, 主要缺点是只能实现基于内容的过滤。

如果按照信息过滤的目的划分, 则可将网络信息过滤细分为推荐系统、阻挡系统等类型。其中, 推荐系统(recommended system)是指根据用户对信息的评价将信息推荐给合适的接收者, 属于协作过滤系统的一部分。阻挡系统(blocking system)是指通过设置一定的条件来限制用户获取某些信息, 而其他信息则可以利用, 它主要用于过滤网络

不良信息或是不适合用户的信息。分级、URL 地址列表都属于协作过滤系统，而自动文本分析、图像识别技术则属于基于内容的过滤系统。

如果按照过滤的不同应用划分，则可将网络信息过滤细分为专门过滤软件、网络应用程序、其他过滤工具等类型。其中，专门过滤软件是指为了过滤网络信息而专门开发的软件，一般要加载到网络应用程序中，根据预先设定的过滤模板来扫描、分析网络信息，并且阻挡不适宜的信息。专门过滤软件还可以细分为专用过滤软件和通用过滤软件两种类型。前者只能过滤某种网络协议的信息（如网页过滤软件、邮件过滤软件、新闻组过滤软件等），或者只能在某种网络应用中起作用（如儿童浏览器、儿童搜索引擎、广告过滤软件等）。后者能对多种网络协议或应用起作用。例如，NetNanny 可以过滤网页、电子邮件、网络聊天的信息。此外，NortonInter2netSecurity 还可以过滤 ICQ、FTP 和新闻组的信息。目前，用得较多的是通用过滤软件。有些网络应用程序（如 Web 浏览器、搜索引擎、电子邮件、新闻组等）附有过滤功能，可以设置过滤不适宜的信息。例如，利用 IE 的内容分级审查功能，用户可以通过设置黑名单、白名单或其组合。又如，利用各种支持 PICS（Platform for Internet Content Selection，因特网内容选择平台）的分级标记来进行过滤，具有过滤成本低、使用方便等优点。其他过滤工具主要包括防火墙、代理服务器等，可以通过对源地址、目标地址或是端口号进行限制，防止子网内不适宜的信息流出或是子网外不适宜的信息流入。

2) 网络信息过滤的方法

网络信息过滤的方法很多。例如，如果按照过滤手段划分，则可以将它细分为基于内容的过滤、基于网址的过滤和混合过滤等三种方法。其中，基于内容的过滤是指通过文本分析、图像识别等方法来阻挡不适宜的信息；基于网址的过滤是指通过对认为有问题的网址进行控制，不允许用户访问其信息；混合过滤是指将内容过滤与网址过滤结合起来控制不适宜信息的传播。

如果按照是否对网络信息进行预处理划分，则可将信息过滤细分为主动过滤和被动过滤两种方法。其中，主动过滤是指预先对网络信息进行处理（比如，对网页或网站预先分级、建立允许或禁止访问的地址列表等），在过滤时可以根据分级或地址列表来决定能否访问；被动过滤是指不对网络信息进行预处理，过滤时才分析地址、文本或图像等信息，来决定是否进行过滤。假如一个或一组用户由于工作、学习、生活的需要而产生了信息需求，并且这种需求在较长一段时间内保持相对稳定，则用户的信息需求必须以计算机能够识别的形式揭示出来，这就是用户需求模板（profile，也叫过滤模板）。用户需求模板可以是正向的，也可以是反向的。也就是说，既可以揭示用户希望得到的信息，也可以描述用户希望剔除的信息。在网络系统中，对动态网络信息不作预处理，当信息流经过系统时才运用一定的算法来将信息揭示出来。匹配算法和用户需求模板的描述方法、信息的揭示方法是相互联系的，常用的匹配模型有布尔模型、向量空间模型、概率模型、聚类模型、基于知识的表示模型以及混合模型等，其主要任务是剔除不相关信息，选取相关信息，并按相关性的大小提供给用户。为了提高信息过滤的效率，系统还会根据用户对过滤结果的反应，通过反馈机制作用于用户和用户需求模板，使用户逐渐明晰自己的信息需求，对用户需求模板的描述也会越来越明确，越来越具体。在整个系统中，

用户需求模板的生成、信息的揭示、匹配算法和反馈机制是最为关键的部分。在现有技术条件下,全自动的信息过滤系统还处于试验阶段。为了提高实用性,往往会在关键部分进行必要的人工干预(比如,对动态信息流先作预处理,人工修改用户需求模板等)。

2. 网络信息组织技术

信息组织是指对信息进行结构化处理,其目的是便于存取。网络信息组织是指为网络信息提供有序化的结构,使之形成一个有机整体,以方便用户对网络信息进行存取和利用。

由于人们通常将网络信息进一步细分为一次网络信息、二次网络信息、三次网络信息三种类型,所以下面分别讨论这三种网络信息的组织方式和技术。

1) 一次网络信息的组织方式

一次网络信息又称为“原始信息”,是指没有经过加工和处理的原始网络信息,包括网络电子书刊、网络学术期刊、网络会议论坛、网络新闻组等。一次网络信息的组织方式主要有文件方式、自由文本方式、数据库方式、超文本方式、主页、页面方式等。

文件方式是指以文件系统来保存和组织网络信息这样一种简便方式,传送的文件包括文本、图形、图像、图表、音频、视频等非结构化信息和多媒体数据库以及可执行的二进制代码文件等。以这种方式来管理和组织网络信息的最大优点是简单方便。但是,随着网络信息的不断增多,以文件为单位来共享和传输信息会使网络负载变得越来越大。当信息结构更为复杂时,文件系统将难以实现有效的控制和管理。

自由文本方式主要用于全文数据库的构建,是指对非结构化的文本信息进行组织和处理的一种方式。所谓全文数据库,是指将一部分图书、一篇文章或是一种杂志、一份报纸的全部文本都输入到计算机中,使之成为计算机可以阅读和处理的文本。它不是指对文献特征的格式化描述,而是指利用自然语言深入揭示文献中的知识单元,按文献全文的自然状况去直接设置检索点。它所组织的是人们创造或采集到的网外全文信息。这种组织方式占用空间较大,系统响应速度较慢。

数据库方式是指针对大量规范化的数据进行管理的一种技术方式。利用数据库技术对网络信息进行管理,可以极大地提高信息的有序性、完整性、可理解性和安全性,可以有效地处理大量的结构化数据。数据的最小存储单位是信息项(字段)。可以根据用户的需求来灵活改变查询结果集的大小,从而大大降低了网络数据传输的负载。目前,人们以数据库技术为基础建立了许多信息系统,形成了一整套的系统分析、系统设计与实施的方法,为建立网络信息系统提供了现成的经验和模式。数据库技术与网络技术的相互融合,为用户开发和利用网络信息提供了便利。

超文本方式的组织使人们可以通过高度链接的网络结构在各种信息库找到所需要的信息。这种方式主要利用自然语言分析来抽取知识单元,减轻了专业标引人员的负担,打破了传统线性序列的局限性,采用非线性组织方式,能提供非顺序性浏览功能,比传统的组织方式更符合人们思维联想和跳跃性的习惯。允许用户按个人兴趣和熟悉的语言去浏览和查询信息。目前,因特网上绝大部分一次信息均采用这种组织方式。

主页、页面方式将有关某机构或个人的一次信息集中组织在一起,通过页面来对某机构、个人或专题进行全面介绍,相当于网上的档案全宗。

2) 二次网络信息的组织方式

二次网络信息的范畴包括搜索引擎、虚拟图书馆等。二次网络信息是指对一次网络信息的搜集和对已搜集的一次网络信息进行组织。

二次网络信息的组织方式主要有搜索引擎方式、指示数据库方式、数据库方式、菜单方式、主题树方式等。

搜索引擎方式是当前对二次网络信息进行组织的主要形式,常用的英文搜索引擎主要有 Yahoo、Altavista 等,它们通常采用网络自动索引软件(例如, Robot、Spider、Worm 等)来自动跟踪、浏览网页,搜集网络信息,并对搜集来的网络信息进行自动标引,形成一份摘要,并按一定格式去创建一个详尽的、可供用户进一步按关键词查询的索引数据库,主要起到网络导航的作用。

指示数据库中存储的是一次网络信息的名称、地址以及相关信息的描述信息,是指对一次网络信息进行分类编目,并且存储相应的 URL 或 IP 地址。利用指示数据库技术,可以对网络信息进行集中、分类和整理,然后利用主题树形式指引给用户查找。在采用这种方式时,入库记录都需要经过严格选择,具有较强的针对性和较高的可靠性,检索结果适应性强。因此,指示数据库方式常用来组织专题性或者专用性二次网络信息。

菜单方式主要用来组织用于浏览的二次网络信息。以菜单方式组织的二次网络信息本来是一个超文本文件,一般是围绕某个专题,采用分类法、地序法、时序法、主题法等多种方式,将与该专题相关的一次网络信息的线索(一般是地址)以及相关描述信息依次罗列,供用户浏览选择,用户若对其中的一项感兴趣,直接用鼠标在其上单击即可。

所谓主题树组织方式,是指将所含某一学科的所有已获得的网络信息按照事先确定的某种概念体系结构,分门别类地逐层进行组织,建立主题目录和子类目。子类目下还可以进一步细分,底层类目内按字顺或其他标识进行排序。用户可以通过浏览方式来对这个等级分类目录体系逐层加以选择,层层遍历,对特定主题信息进行查询,直到找到所需的信息线索(即相关网站链接),并通过该信息线索直接找到相应的网络信息。这种组织方式的优点是简单易用,屏蔽了网络信息系统相对于用户的复杂性,并且提供了一种基于树的浏览界面。对用户来说,这种方式的目的性强,准确率高。

3) 三次网络信息的组织方式

三次网络信息的生成是指对二次网络信息的搜集和对已搜集的二次网络信息的组织,主要是指元搜索引擎。元搜索引擎是一种基于搜索引擎的搜索引擎,用于提供与查询需求相关的信息线索或者全文信息。元搜索引擎通过自己定制的检索界面,接收并处理用户的查询提问,在进行实际查询时通常会调用一个或者多个独立搜索引擎的数据库,搜索结果则是来自独立搜索引擎的检索结果或是这些结果集合的综合,结果呈现既可以是引用原始的独立搜索引擎的页面,也可以是由元搜索引擎重新定制后的形式。元搜索引擎一般是采用品牌知名、检索效果较好的主流搜索引擎数据库。一次提问可以同时检索多个数据库,提高了检索的效率,同时也起到了对检索工具进行推荐和指南的作用。另一方面,元搜索引擎的检索模式还为各个搜索引擎的集成检索提供了可能性,具有一定的先进性和实用性。常用的元搜索引擎主要有 MetaCrawler、SavvySearch、ProFusion 等。

三次网络信息的组织方式主要有分类方式、主题方式以及分类主题一体化方式。

分类方式是将各种网络信息按知识分类原理进行系统排列,并将分类号作为文献主题标识的一类检索语言,形成体现信息分类概念的标识系统。分类方式的主要作用体现在以下两个方面,一是通过分类途径来组织网络信息,二是提供分类浏览检索。目前,分类方式已不仅用于目录、文摘、索引等工具对纸质文献进行一般特征的描述,而是发展到用于数据库、信息库、搜索引擎等工具对二进制电子数据的知识单元进行描述。这种方式限定了网络信息的学科范围,适于进行族性检索,便于提高网络信息检索的查全率、查准率和检索速度。

主题方式是指按照网络信息内容的主题名称来进行标引和组织。主题组织方式主要有两种类型。其中一种主题组织方式是词表法,即利用现有词表(叙词表、标题表)来组织网络信息。现有词表通常都是控制词表,其基本功能就是通过同义词控制以及词语之间的关系来获得更好的检索结果反馈,并通过同形异义词控制来达到更高的精确度,这种类型的检索系统并不多,目前主要有美国的《国会图书馆标题表(LCSH)》和《医学标题表(MeSH)》被一些网络信息检索系统采用。

另外一种主题组织方式是关键词法。所谓关键词法,是指将网络信息中能够描述其主题概念的关键词抽出来,不加规范或是只进行极少的规范化处理,并按字顺进行排列,以提供检索途径这样一种方法。关键词法在几乎所有的搜索引擎中都获得了广泛应用。网站、网页的题名、地址、摘要以及正文中的自然语词都可被选作关键词,以便建立索引数据库,用户通过检索系统的关键词检索功能来获取指向相关网络信息的超链接。关键词法的主要优点是用户选择检索词时灵活方便,不受词表控制,其主要缺点是查准率相对较低。

分类主题一体化是今后网络信息组织的主要发展方向。关键词、主题词、类目之间本来就存在着概念对应关系,只是这种关系是隐含的。如果采用一体化措施,则使它们之间的隐含关系明确显示出来。分类方式可以给予网络信息一个科学的分类系统,而主题方式则使网络信息得到了充分揭示。分类主题一体化包括标引语言和信息标引的分类主题一体化,是指将分类法与主题法有机结合而形成的一种标引语言。它是指在一个语言系统中包括分类表和叙词表两个主要部分,并对两部分的观念、术语、标识、参照、索引等实施统一控制,从而能够同时满足分类标引和主题标引的需要,也可以是由原来独立的一种或者几种分类语言与一种或者几种主题语言的语言对应系统,以便实现分类语言与主题语言的标识互换。

3. 网络信息推送技术

1996年年底,美国的 Pointcast Network 公司首先提出了一种新的网络信息获取技术,即网络信息推送(Push)技术。网络信息推送技术是指根据用户的需求,有目的地按时将用户感兴趣的网络信息主动发送到用户计算机中。

在网络信息推送技术问世之前,人们主要利用浏览器在因特网上搜寻信息。一方面,面对浩如烟海的信息,很多用户花费相当多的时间和费用也难以“拉取”到自己所需要的真正信息。另一方面,信息发布者希望将信息及时、主动地发送到感兴趣的用户计算机中,而不是等着用户来拉取。在这种情况下,Push 技术采用一种广播模式,以频道“广

播”方式使网络用户得到相同的信息。网络服务器上一般装有专门的推送软件产品，可以用来制作将要推送出去的信息内容，并且将其播送出去。客户端则利用安装在个人计算机中的软件来接收通过网络传送来的信息，并且将其显示出来。当有新信息需要提交时，推送软件会以发送 E-mail、播放某种声音、在屏幕上显示一条消息等方式来通知用户。因此，利用 Push 技术，可以提高用户获取网络信息的时效。

网络信息推送技术的主要优点是用户要求低，也就是说，它能够普遍适用于广大公众，不要求用户掌握专门的技术；二是及时性较好，信息源能够及时地向用户推送不断更新的动态网络信息。但在实际应用过程中也存在着以下不足：①不能确保发送成功。由于 Push 技术采用广播方式，当网络信息中心发送信息时，只有接收器打开并且正好切换到同一频道上，传输才能发生作用，用户才能够获取信息。这对于那些要确保能收到信息的应用领域来说是不适合的。②没有信息状态跟踪。Push 技术采用的是“开环控制”模式。一个信息发布以后的状态（比如，客户是否收到、收到后是否按信息的提示执行了任务等）对于这些反馈信息的发布者来说是无从得知的。③针对性相对较差。推送的信息内容缺乏针对性，不便于满足用户的个性要求。有价值的重要信息通常是针对一些特定的群组来发送的，即只发送给相关人士。④信源任务重。信息源系统要主动、快速、不断地将大量信息推送给用户，这就对系统的性能提出了更高的要求。

与特定用途的信息推送技术应用相比，在通用因特网信息平台上应用推送技术要复杂得多。但无论如何复杂，推送技术最终需要解决的是“推什么，推给谁”的问题。因此，推送技术中最关键也是首要解决的问题是如何对信息进行分类和相关处理。因此，要使推送技术能够获得成功应用，引入人工智能技术是值得探索的一个发展方向，即在目前推送技术的基础上融入人工智能、知识发现技术、因特网技术以及数据库技术，从而形成全新的智能信息推送技术。

目前，网络信息推送技术主要有以下几种形式：①频道推送技术。如果采用频道推送技术，则将所有网络信息按内容划分成不同的频道，用户可以通过订阅自己感兴趣的频道来获取网络信息。②邮件推送技术。邮件推送技术是指通过电子邮件将准备推送的网络信息发送给列表中的相关用户。如果采用该技术，则需要实现一个基于 Web 的电子邮件发送系统。③网页推送技术。网页推送技术是指在特定网页内将准备推送的网络信息提供给相关用户使用。④专用推送技术。专用推送技术是指采用专门的信息收发软件，将准备推送的网络信息发送给专门用户。

4. Web信息挖掘技术

Web 信息挖掘简称 Web 挖掘，它是数据挖掘技术在 Web 环境下的具体应用，是指从大量的非结构化、异构型的 Web 文档结构和使用的集合中发现新颖、潜在可用以及最终可以理解的知识（包括概念、模式、规则、规律约束以及可视化等形式）的过程。换言之，Web 信息挖掘就是从网络相关的资源和行为中抽取用户感兴趣的有用信息。

1) Web信息挖掘的特点

与传统的数据挖掘相比，Web 信息挖掘具有以下特点：①数据源具有很强的动态性。Web 是一个不断变化、动态更新的系统，Web 信息也是不断更新的，其数据源具有很强的动态性。②挖掘目的具有模糊性。Web 上有成千上万的用户，而每个用户的背景、使

用挖掘的目的和兴趣都各不相同,大多数用户对自己的挖掘主题只有一个肤浅的认识和了解,并不能提出一个明确的目标。③数据类型具有多态性。**Web** 数据既包括数值型数据,也包括布尔型数据,还包括描述性数据和 **Web** 特有的数据(如 **URL** 地址)。新数据类型的出现必然要对传统的数据挖掘方法进行补充和扩展,才能进行有效的数据挖掘。此外,**Web** 信息还具有多维性等特点。

2) **Web**信息挖掘的类型

Web 上的数据主要包括 **Web** 内容数据、**Web** 结构数据、用户访问数据三种类型。因此,如果按照 **Web** 数据的不同类型划分,则可将 **Web** 信息挖掘划分成 **Web** 内容挖掘、**Web** 结构挖掘、**Web** 使用挖掘三种类型。

Web 内容挖掘(**Web Content Mining**)是指从 **Web** 上的文件内容及其描述信息中获取潜在、有价值的知识或模式的过程。**Web** 内容挖掘的重点是页面的分类和聚类。**Web** 页面的分类是指根据页面的不同特征,将其划分为事先建立起来的不同类。**Web** 页面的聚类是指在没有给定主题类别的情况下,将 **Web** 页面集合聚成若干个簇,并且同一簇的页面内容的相似性应该尽可能地大,而簇间相似度则应该尽可能地小。

Web 上的信息内容是由文本、图像、音频、视频、元数据等组成的。针对所处理的 **Web** 信息对象不同,**Web** 内容挖掘还可以细分成 **Web** 文本挖掘和 **Web** 多媒体挖掘。其中,**Web** 文本挖掘是指针对 **Web** 上大量文档集合的内容进行总结、分类、聚类、关联分析以及利用 **Web** 文档进行趋势分析等。**Web** 多媒体挖掘主要是通过对 **Web** 上的音频、视频数据和图像信息进行预处理,应用数据挖掘技术来对其中潜在的、有意义的信息和模式进行挖掘的过程。多媒体挖掘与文本挖掘的不同在于提取特征的不同。**Web** 多媒体挖掘提取的特征一般包括文件或者视频的文件名、**URL**、类型、键值表以及颜色向量等。

Web 结构包括不同网页之间的超链接结构、一个网页内部可以用 **HTML**、**XML** 表示成的树形结构,以及文档 **URL** 中的目录路径结构等。所谓 **Web** 结构挖掘(**Web Structure Mining**),是指从 **Web** 的组织结构和链接关系中挖掘潜在的知识 and 模式,可以细分成页面结构挖掘和超链接挖掘。**Web** 结构挖掘通过分析 **Web** 的结构、链接以及被链接的数量和对象,建立 **Web** 自身的链接结构模式。这种模式可以总结网站和网页的结构,生成诸如网站间相似性、网站间关系的信息,对网页进行分类和聚类,还可以发现网页之间的联系,判断网页的重要性,找到相关主题的权威网站。超链接挖掘可以帮助解决网络迷航的问题,通过链接的优化和动态组合,还可以提高 **Web** 页面的使用效率。

Web 使用挖掘(**Web Usage Mining**)是指针对用户访问 **Web** 时在 **Web** 服务器上留下的日志信息进行挖掘,抽取有意义的模式,所以又称为 **Web** 日志挖掘。**Web** 日志挖掘可以细分为预处理、事务识别、挖掘算法实施、模式分析等四个基本过程。它所处理的数据并不是 **Web** 上的原始数据,而是用户在与 **Web** 交互过程中所产生的信息(包括所请求的 **URL**、发出请求的 **IP** 地址、时间戳以及用户的行为记录等)。**Web** 服务器通常会保存这些日志信息。**Web** 使用挖掘可以帮助网站管理者来了解当前网站的访问情况、用户的浏览模式、改进 **Web** 网站设计、方便用户使用、提高 **Web** 服务器性能、增加个性化服务。在电子商务中,**Web** 日志挖掘还可以帮助发现潜在的客户群。

3) Web信息挖掘的应用前景

随着网络技术的迅速发展和数据挖掘技术的广泛应用，Web 信息挖掘已经成为一个新的技术热点，它已经广泛应用于搜索引擎、网站设计、电子商务等多个领域。

Web 信息挖掘在搜索引擎中的应用，主要是通过对网页内容的挖掘来实现对网页的聚类 and 分类，对网络信息的分类浏览与检索，减少在搜索引擎上为组织 Web 文档所消耗的资源；通过对用户所用提问式的历史记录进行分析，可以有效地进行提问扩展，提高用户的检索效率；运用 Web 内容挖掘技术来改进关键词加权算法，可以提高网络信息标引的准确度，从而改善检索效果。

Web 信息挖掘在网站设计方面中的应用，主要是指对网站内容的挖掘（特别是对文本内容的挖掘），可以有效地组织网站信息。例如，采用自动归类技术，可以实现网站信息的层次性组织；通过对用户访问日志记录信息进行挖掘，可以把握用户感兴趣的信息，从而有助于开展网站信息推送服务以及个人信息的定制服务，吸引更多的用户。

Web 信息挖掘在电子商务中的应用，主要表现在客户分类、客户聚类、客户获取和客户驻留四个方面。应用 Web 信息挖掘技术，能够从 Web 服务器记录的日志数据中发现隐藏的模式信息，了解客户的访问模式和行为模式，从而作出预测性分析；对客户进行分类分析和聚类分析，将客户分成不同的组，并且分析组中客户的共同特征，从而更好地了解客户，为客户提供更具针对性的服务。随着 Web 的快速发展以及社会信息化的日益普及，Web 信息挖掘还有更加广阔的应用前景。

总之，Web 信息挖掘是一个交叉研究领域，涉及数据挖掘、信息检索、信息抽取、人工智能、模式识别（特别是机器学习和自然语言处理）等众多领域，具有极大的挑战性和开发潜力，值得进一步研究。

6.1.3 网络信息资源的检索与利用

因特网是一个取之不尽、用之不竭的信息宝库。但是如何从浩如烟海的因特网中有效地检索到所需要的信息，是各个学科都会面临的一项重要课题。本节主要介绍网络信息资源检索与利用的基础知识。

1. 网络信息资源检索

网络信息资源检索是一种集各种新型检索技术于一体，能对各种类型、各种媒体的信息资源进行跨时空检索的大系统。网络信息资源的组织管理需要诸多信息技术的支持。其中，以 WWW（World Wide Web）浏览技术最具优越性和可用性。WWW 是一种集超文本技术、多媒体技术和网络技术于一体的新型检索工具。

1) 网络信息资源检索的特点

网络信息资源检索的特点主要体现在以下几个方面。①信息检索空间的拓宽。网络信息检索空间比传统情报检索空间大大拓宽了，它可以检索因特网上的各类资源，但检索者不需要预先知道某种资源的具体地址。其检索范围覆盖了整个因特网，为访问和获取广泛分布在世界各地的成千上万台服务器和主机上的大量信息提供了可能性。这一优势是其他任何信息检索方式都不具备的。例如，国际商用联机检索只能检索某一台、某

几台主机或者某局部网络内的若干数据库。②交互式作业方式。所有网络信息检索工具都具有交互式作业的特点,能够从用户命令中获取指令,即时响应用户的要求,执行相应的操作,并且具有良好的信息反馈功能。用户在检索过程中可以及时调整检索策略,以获得较好的检索结果,并能就遇到的问题获得联机帮助和指导。③用户界面友好,操作方便。网络信息检索对用户屏蔽了各个局部网络之间的物理差异(包括各主机的软硬件平台差异、客户机程序和服务器程序的版本差异、信息存储方式差异以及网络通信协议差异等),使用户在使用这些服务时感受到明显的系统透明度。检索者利用自己熟悉的检索界面和命令方式输入查询提问式以后,就可以实现对各种异构系统数据库的访问和检索。

2) 网络信息资源检索的方式

网络信息资源的检索方式主要有直接浏览、通过网络资源指南来查找信息、利用搜索引擎进行信息检索等多种方式。

直接浏览方式又可进一步细分成以下几种方式:①网址查询。如果用户要访问已知地址的信息资源,则在浏览器地址栏中输入已知的网站或网页地址,直接进行浏览,这是最常见、最有效的一种信息资源获取方式。②偶然发现。这是在网络上发现或者检索信息的一种原始方法,是指在日常的网络阅读或者漫游过程中意外地发现一些有用信息。这种方式的目的性不是很强,其不可预见性和偶然性使得检索过程具有某种探宝的意味,也许会充满乐趣,但也可能一无所获。③顺“链”而行。是指用户在阅读超文本文档时,利用文档中的链接从某个网页转到另一相关网页。这种方式类似于传统文献检索中的“追溯检索”,即根据文献后所附的参考文献(References Document)目录去追溯相关文献,一轮一轮地不断扩大检索范围。这种方法可以在很短的时间内获得大量相关信息,但也有可能在“顺链而行”过程中偏离了检索目标,或是迷失在网络信息空间中。另外,要想找到合适的检索起点也很不容易。

通过网络资源指南来查找信息,是指专业人员利用自身的专业优势而开发的一种可供用户进行浏览和检索的网络资源主题指南。

利用搜索引擎是一种常见的网络信息资源检索方式。搜索引擎是提供给用户进行关键词、词组或自然语言检索的工具。用户提出检索要求,搜索引擎代替用户在数据库中进行检索,并将检索结果提供给用户。它一般支持布尔检索、词组检索、截词检索、字段检索等功能。搜索引擎的主要检索过程包括:①搜索引擎通过巡视软件自动搜集各种网络信息或是人工搜集信息;然后,由专门的标引软件或专业人员对搜集到的信息进行分类、标引等处理,并将结果存入索引数据库。②搜索引擎通过 WWW 服务器软件来为用户提供浏览器界面下的信息查询。用户根据需要,按照搜索引擎的检索规则,构造合适的检索表达式,并将检索要求输入到检索输入框中。③搜索引擎对用户的检索提问式进行适当处理。如果发现语法错误,则返回用户进行修改。有的搜索引擎还能对检索提问式进行智能化处理(比如,加入一些同义词等)。然后,搜索引擎将提问式与索引数据库进行匹配,并进行必要的逻辑运算。④搜索引擎将符合用户需要的信息以超文本链接方式返回,并且以 Web 页的形式显示给用户。⑤用户浏览该 Web 页,查找感兴趣的相关信息,然后通过搜索引擎提供的链接直接访问相关信息。

3) 网络信息资源检索的工具

所谓网络信息资源检索工具，是指在因特网上提供信息检索服务的计算机系统，其检索对象是指存在于因特网信息空间中的各种网络信息。

网络信息资源检索工具一般由索引程序、数据库和检索代理软件组成。在搜集网络信息资源时，网络信息资源检索工具主要利用了两种不同类型的程序，即人工程序和自动索引程序。其中，人工程序是由专门信息人员来收集网络信息资源，并且按相关规范来进行分类标引，构建索引数据库。尽管这种方式可以保证所收集信息的质量和标引质量，但其效率较低，更新较慢。自动索引程序是目前大多数网络检索工具搜集信息资源时所使用的一种程序，主要是通过使用一些网络自动跟踪索引程序（如 Robot、Spider、Crawler、Worms、Wander 等）来完成信息资源采集任务。这种索引程序在网络上自动检索网络资源，跟踪记录其网址，描述其内容和特征，建立索引数据库，并且不断地自动更新数据库。这种程序保证了入库信息的及时性。不同的自动索引软件，会采用不同的标引策略和搜索策略。目前，许多网络信息资源检索工具都是采取自动采集与人工标引相结合的方式建立数据库。

数据库是网络检索工具提供检索服务的基础。网络检索工具不同，其数据库收录网络资源的类型与范围也不相同，标引方式也不会一样：有的收录 Web、Usenet、FTP、Gopher 等多种资源类型，有的只收录 Web、Usenet 等资源类型，有的标引主页的地址、标题、特定的段落和关键词，有的对主页的全文进行标引。因此，数据库的内容一般有网站的名称、标题、网址、网页长度、网页时间、相关超文本链接点、内容简介或者摘要等。不同数据库的规模差异也很大。例如，Google 数据库中收录并索引了近 33 亿个网页，百度数据库中收录并索引了一亿多个中文网页。数据库规模的大小决定了查全率的高低。

检索代理软件负责处理用户的检索提问式，并将检索结果提交给用户。不同的网络检索工具，所采用的检索软件不一样，所提供的检索功能或者支持的检索技术各不相同，对检索结果的处理方式也不一样。检索软件功能的强弱直接影响到检索效果。检索软件功能强弱的判定，主要是看检索界面是否友好、检索技术是否灵活多样、检索途径多少等。

如果按检索信息资源的类型划分，则可将网络信息检索工具细分为 Web 资源检索工具和非 Web 资源检索工具。

所谓 Web 资源检索工具，是指利用超文本（或超媒体）技术在因特网上建立一种提供网络信息资源导航和检索服务的专门 Web 服务器或者网站。由于目前以超文本技术建立起来的 Web 已成为因特网信息资源的主要形式，并且 Web 检索工具既以 Web 形式来提供服务，又以 Web 资源为主要检索对象，检索范围还涉及其他网络资源形式。因此，Web 检索工具逐渐成为人们获取网络信息资源的主要检索工具和手段。目前，发展最为迅速、最受人们欢迎的信息检索工具是 WWW 上的搜索引擎。

搜索引擎是一个为用户提供信息检索服务的网站，它使用某些程序来将因特网上的所有信息进行归类，以帮助人们在茫茫网海中搜寻到所需要的信息。搜索引擎主要包括以下类型：①全文搜索引擎（FullText Search Engine）。全文搜索引擎是名副其实的搜索引擎，具有代表性的全文搜索引擎主要有 Google、AltaVista、Inktomi、Teoma、WiseNut，

以及国内著名的百度(Baidu)搜索引擎。②目录索引类搜索引擎(Search Index/Directory): 目录索引类搜索引擎主要采用人工或机器来搜索信息, 由人工对搜集的信息进行甄别、分类、加工, 建立分类导航或者分类编排网站目录, 提供分类检索的引擎, 它主要提供族性检索模式, 符合人们从分类角度来检索信息的习惯。③分类全文型搜索引擎: 它是上述两种搜索引擎相结合的产物, 其典型代表是 Suhu 搜索引擎。④智能搜索引擎: 它是结合人工智能技术的新一代搜索引擎。由于它将信息检索从目前基于关键词的层面提高到基于知识(或概念)的层面, 对知识有一定的理解和处理能力, 能够实现自动分词、同义词搜索、概念搜索、短语识别以及机器翻译等功能。

非 Web 资源检索工具是指以非 Web 资源为检索对象的检索工具。例如, Gopher、Wais、Telnet、Archie 等都属于非 Web 检索工具。由于 Web 检索工具的出现, 这些非 Web 检索工具正在走向消退, 使用者越来越少。

【例 6-1】专题信息检索方法有助于用户在最短的时间内查询到各个学科中最符合检索要求的专题信息。目前, 专题信息检索方法主要有以下几种: ①选用 Internet 上的专题信息检索工具(例如, 检索 FTP 服务器的 Archie、检索 Usenet 和 Listserv 的 Wais、检索 WWW 服务器的 NLsearch 等)。②注意收集专题信息检索网址。由于目前 Internet 上没有一种检索工具能够覆盖所有的网络信息, 因此, 收集信息质量高的各学科专题网址, 可以帮助我们进行精确的专题查询。③通过虚拟图书馆来检索专题信息。虚拟图书馆是一些分布式学科信息系统, 它负责搜集和组织各学科专题信息, 并且按主题等级进行排列。此外, 还可以利用专业学会的网站和网络新闻组来检索专题信息。

2. 网络信息资源开发利用

网络信息资源开发具有极其丰富的内容, 涉及网络信息资源的生成和提取活动。

网络信息资源无论在数量、结构、分布、类型、载体形态、传播手段等方面, 都与传统信息资源有着显著的差异。因此, 网络信息资源的开发也具有特殊性。网络信息资源开发主要包括两个层次: ①网络信息资源的基础层资源开发, 即硬件设施开发和软件系统开发。硬件设施开发包括服务器等网络配套设备的开发以及通信技术、计算机模式、管理技术等支撑技术的开发。由于网络信息资源的存储与利用活动都是基于网络基础设施而发展的, 所以硬件设施建设就构成网络信息资源开发的基础平台。②网络信息资源应用层资源的开发, 包括网络信息资源可用性开发和高水平利用状态的开发。其中, 可用性开发主要包括免费资源深度与广度的挖掘、镜像资源的开发、收费资源的代理服务、局域网资源的组织和服务等。网络信息资源服务首先必须接入用户, 然后提供信息内容服务(包括在线数据库服务、计算机硬、软件服务、电子报刊服务等); 高水平利用状态开发, 是指以电子信息资源为开发对象, 以形成各种信息产品(专题、全文或文摘数据库、专题目录检索光盘等)为目标, 使用先进的信息技术手段, 对网络信息资源进行重组、浓缩、整序, 对信息内容深加工和结构化, 使其由不可得状态转变为可得状态, 由低可用状态转变为高可用状态, 由无序状态转变为有序状态。

在开发利用各类网络信息资源时, 可以采取的策略或者措施主要包括: ①确定开发重点。网络信息资源是由基础性数据库和动态性网上资源组成。对开发活动来说, 开发

时首先要根据特定学科、专题和用户的要求，以具有实用价值的资源为开发对象，论证并且确认开发价值。②采集信息资源。根据所选定信息资源的学科领域，借助搜索引擎来进行检索，还可以通过检索工具或利用电子邮件、数据库检索、文件传输、远程登录等途径来收集各种原始信息和数据，并且注意内容的全面性和系统性。③综合提炼网络信息资源。对所收集的信息资源可以根据用户需求来确定主题，通过对信息本体进行深度加工、整合、筛选、归类、综合和提炼，使信息内容结构化，形成特定用户需要的序列化网络专题信息产品。④及时更新所建的信息库和数据库，不断丰富网络信息资源。

3. 网络信息资源评价

因特网的快速发展，一方面使得网络信息得到飞速增长与积累。另一方面，大量垃圾信息和对用户无用的信息也在快速增长，使得信息过载（Information Overload）现象变得日益严重。大量研究成果表明：对个人来说，获取信息是人们上网最主要的目的，但人们在使用网络时，大约有 60% 的时间因为找不到信息而浪费。对组织而言，约有 50% 的潜在用户因为找不到所需的信息而流失。因此，网络信息资源网站评价与方法选择，在信息高速增长的时代就显得非常重要。

如果从评价类型来划分，可将网络信息资源评价细分为定性评价、定量评价、综合评价和自动评价等四种方式。

1) 定性评价

定性评价方法主要有指标体系法和调查表法两种类型。其中，指标体系法是指通过设置一系列反映网站质量的指标，由领域专家根据指标体系来对网站进行分析评价。出于不同的目的和角度，以及针对不同类型的网站，可以设置不同的指标体系。Betsy Richamand、Harris Robert、David Stoker、Alision Cooke、Gemer L. Wilkinson 等国外学者提出了网络信息资源评价标准的不同指标。国内学者也针对不同类型的网站纷纷提出了相应的指标体系。调查表法是指充分利用用户对网站的认知、感知和态度，来度量网站对于用户所产生的效用。这种方法通常是由评价机构或者个人为了解网站服务能力和经营效果，面向用户设计一套调查问卷并且开展调查，然后对结果进行分析处理，以便评测网站质量。

定性评价方法能够较全面地分析网络信息资源的质量，充分利用人们对网站的感性认识，得到的结果具有直接性和可理解性等特点。但是，目前的定性评价方法仍然存在着以下问题：①指标体系不完整。网络信息资源是一个非常复杂、庞大的体系，评价指标也非常复杂。目前，人们在网络信息资源的指标体系上尚未达成共识。②指标设计不合理。现有的网络信息资源评价方法未对指标进行界定，指标之间有较多重复，部分指标难以理解。③部分指标对象模糊。例如，有些指标仅适合于评价网站网页，有的指标则适合于评价信息内容，所提出的指标体系缺乏必要的科学性。④调查问卷法存在问题。在实施调查问卷过程中，由于误差难以控制，特别是无法控制用户填写问卷的有效性和客观性，使得调查结果不能准确反映网站的质量。此外，由于定性评价方法存在较强的主观性，其评价结果容易受网络环境、评价标准、参评人员的素质和心情等因素的制约，使得这种评价方法的操作性较差，评价结果的可靠性也较低。此外，在实施评价工作时还需要花费大量的时间、人力、物力和财力，成本太高。

2) 定量评价

定量评价方法提供了一套科学、规范、客观的评价方法,它主要是利用可靠的数字来说明问题和分析问题。最初是从分析链接数、访问次数、登录等基本元素的考察分析开始的,后来发展到系统的定量评价方法。目前,比较典型的定量评价方法主要有网络信息计量法、层次分析法和关联分析法等三种类型。①网络信息计量法。网络信息计量法又称链接分析法,是指借用传统引文分析原理,将其运用到网络信息资源评价的一种有效方法。一般认为,如果某个网站被其他网站链接越多,便说明该网站的质量越好。同时,研究还发现,网页链接的关系与对发表文章的引文研究既有一定的相似性,但又不完全相同,它也符合洛特卡效应。人们在利用链接分析法进行研究时,通常会使用 Google、AltaVista 等著名搜索引擎,这些搜索引擎通常都会提供特定的软接口和数据检索方法,用户很容易从网站中挖掘所需要的数据。②层次分析法。层次分析法主要是利用人们的常规思维来处理问题,将一个复杂问题分解成若干小问题,并且充分利用人们分析、判断和综合问题的能力,对复杂问题进行量化。该方法对网络信息资源的属性进行概念划分,利用专家调查法来取得数据和确定权重,通过评分来确定网络信息资源的级别或排名。③关联分析法。关联分析法又称为对应分析方法,最初由法国科学家提出并且用于企业决策定位。英国的 Berthon 教授在 2001 年运用对应分析法对世界范围内的 15 家电信公司网站进行评价,取得了新的突破。他指出,对应分析法不仅能够较好地评估网站的定位问题,而且能够较准确评价网站之间的区分度。因此,该方法不仅仅适用于电信类网站的评价,也适合其他各领域网站的评价。

定量评价方法在一定程度上克服了定性分析法的主观性和可控性等问题。但是,定量评价方法也存在着一些较突出的问题。例如,人们发现文献之间的引用与网络信息之间的链接存在着显著差异。Stephen P. Harter 和 Charlotte E. Ford 的研究发现,在指向电子期刊的网络链接中,有近半数是结构性自我链接,对于评价文献的学术价值和研究学术交流行为没有意义;具有指向电子期刊的链接的网页,只有不到 8% 的网页是学术性的。

迄今为止,网站的定量评价方法均采用传统的原理和方法,这些方法对实施网站评价提供了一种很好的参考思路,但忽略了对网站本身的特点和面向的用户进行深入研究,所以没有取得实质性进展。

3) 综合评价

用于网站评价的综合评价法主要有用户调查和定量测试综合的方法、基于信息构建理论的网站评价和网站框架评价法等三种类型。①用户调查和定量测试综合的方法。该方法基于定性方法和定量方法的各种组合,通常是从用户的角度出发,采用问卷调查法和专家调查法等来获取用户对网站的评价意见,同时也考虑获取网站相关数据来进行定量分析的其他方法(如 Web 挖掘法、服务器日志分析法等),然后综合二者的结果来测度网站质量的好坏。②基于信息构建理论的网站评价法。该方法从信息构建的分类、导航、搜索、标引系统等四个方面对网站进行考察分析。该方法是通过用户确定使用目标、检验用户实践效果来对网站进行评价,属于实证性分析方法。③网站框架评价法。该方法根据网站的不同侧面,制定出一系列可以度量的标准,并将各项标准性指标放在一种

非常结构化的框架和表格中，然后将该标准作为网站评价依据。该方法既可以用于客观描述，又可以用定量标准来进行量化，评价结果比较全面。

由于综合利用了定性评价法和定量评价法的优点，综合评价法可以得到较好的评价效果，但必须处理好一些问题。例如，如何选择定性方法和定量方法的比例。另外，实施这种方法所花费的代价可能会相当大。

4) 自动评价

自动评价法从网站本身的属性和特点入手，利用数字化、自动化、智能化的手段来解决问题，通过开发相关的自动测试软件或网站，使其能够对各类网站进行测试，自动采集测评数据，并根据建立的网站评价模型，对采集到的评价数据自动进行统计、分析和计算，给出评价结果。一般来说，自动评价法主要是利用计数器（Counters）、Cookies、缓存（Caching）以及 IP 地址（IP addressing）作为网站分析的基础数据，通过对用户访问记录分析、基于 Web 的网站分析服务，以及服务器日志分析等来分析网站的使用负载和信息质量，故具有客观性、可靠性等优点。

自动评价法能够检测出更多的关联错误，提高分析特征的覆盖范围，减少专家分析意见和时间开销，融合 UI（Usability Interface）设计和分析。但是，有些问题（如用户的满意度评价）不能采用自动评价法。目前，该评价方法不是很成熟，也不具备实用性。

6.1.4 网络信息资源管理系统

由于因特网是一个开放性的全球网络，任何团体和个人都可以往互联网上添加信息，这些信息五花八门，遍布各个领域。而因特网上又没有专门机构或者部门来对它进行管理。因此，面对种类繁多、杂乱无章的网络信息资源，建立一个高效的网络信息资源管理系统，以某一专题或者某一领域的信息需求为目标，对特定网络信息进行收集、整理和有序化，并且经常剔旧纳新，是非常有必要的。

1. 网络信息资源管理系统的要素

在对网络信息进行组织和管理时，首先要明确一个问题，即构成网络信息组织与管理的基本要素是什么？对于这一问题，目前学术界还没有给予足够的重视。

一般认为，网络信息的组织和管理离不开 4 个基本要素，即网络信息、用户需求、网络导航员和系统开发与维护专家、计算机与网络应用环境。其中，网络信息是网络信息组织和管理对象和来源；用户需求是进行网络信息的组织和管理起因和目的；计算机与网络应用环境是网络信息的组织与管理的存在条件和环境保障；网络导航员和系统开发与维护专家是网络信息组织和管理执行者。

网络导航员或系统开发与维护专家根据用户需求来对网络信息进行采集，整理出满足用户需求的有序化网络信息，并提供给用户使用，所有这些工作都必须在计算机与网络应用环境中进行。网络导航员和系统开发与维护专家起着连接和枢纽的重要作用，网络信息和用户需求只有在计算机与网络应用环境下，通过网络导航员和系统开发与维护专家的工作，才能转化成满足用户需要的有序化的网络信息，他们的素质和能力的高低直接关系到网络信息的组织和管理的质量。

网络信息具有来源的广泛性和信息的跨时空性、形式和种类的多样化、信息量巨大、信息不断增长、信息的随机性和不稳定性、内容的自由化以及信息的杂乱无章等特点,网络导航员要想从这些浩瀚无际的、分布和表现形态各异的网络海洋中发掘出真正能够满足用户需求的有价值的网络信息,并把它们按照一定的方式进行有序化整理,首先必须充分了解网络信息的特性,充分掌握用户的信息需求心理和特点。网络导航员还必须具备一定的计算机应用操作技能、网络检索技能、情报检索知识、必要的学科知识背景以及锲而不舍的工作作风。如果不具备上述素质和能力,则很难深入揭示网络信息资源。

由于网络信息的组织与管理必须依附于计算机软硬件和网络的支持,无论是对网络搜索引擎进行整合,还是建立特色数据库或者网络资源导航库,都离不开系统开发与维护专家的工作,他们在整个网络信息的组织和管理过程中起着举足轻重的作用。

2. 网络信息资源管理系统的运作机理

网络信息资源的组织和管理与传统信息资源之间既存在着相似之处,又表现出其特殊性,它需要依附于计算机的软、硬件支持,还需要依附于网络的特性。

1) 网络信息资源的采集

网络信息资源的采集是网络信息资源组织和管理的第一步,也是网络信息资源组织和管理的关键。网络信息资源的采集质量直接标志着网络信息资源组织和管理的好坏。

不同的信息机构面对着不同的用户群,不同的用户群有着不同的信息需求。对网络信息资源进行组织和管理最终目的是为了更好地满足用户的信息需求。因此,在进行网络信息资源的采集之前,首先要充分了解用户的信息需求,并确立网络信息资源的采集标准。例如,从网络信息资源的用途上,可以确定是娱乐类的、新闻报道类还是学术性的网络信息资源;从网络信息资源的类别上,可以确定是哪个学科领域的网络信息资源;从网络信息资源的内容上,可以确定是全文信息资源,还是索引类或摘要类信息资源;从信息的表现形式上,可以确定所要收集的信息资源是最终信息资源、链接点或者分类目录。确立了网络信息资源的采集标准以后,在搜索和采集网络信息资源的过程中才能确定收集到的信息是否可用。

在网络信息资源采集过程中,还应该考虑网络信息资源的采集方式。网络信息资源一般存放在不同服务器上,因特网上的服务器数以千万计,而且还处在不断变化之中。因此,充分利用各种网络搜索引擎来采集网络信息资源是非常必要的。

目前,网络搜索引擎可以细分为通用搜索引擎和专业搜索引擎两种类型。通用搜索引擎的覆盖范围广泛,几乎涵盖商业、经济、艺术与人文、教育、健康、科学、娱乐等所有领域,每一大类下又有许多小类,可以按类进行浏览检索,一层层展开,直到找到所需要的网络信息资源时为止。也可以利用自由词或者关键词来进行检索。常用的通用型搜索引擎主要有 Yahoo, Google, Altavista, Lycos, Opentext, Excite, Infoseek 等。

相对于通用搜索引擎来说,专业搜索引擎具有较强的专业性,主要是针对某一个学科领域的网络信息资源进行优化。利用它们可以屏蔽掉许多与专业无关的网络信息资源,提高专业网络信息资源的查准率和查全率。专业搜索引擎因其行业多、领域广泛且专业化程度较高,具有一定的专门性,需要有较强的专业知识水平才能够鉴别。

2) 网络信息资源的组织

利用网络和计算机软硬件将有序化后的网络信息资源提供给用户使用,可以采用以下三种方式:①网络搜索引擎的整合,即对互联网上的各种数据库检索系统和网络搜索引擎进行整合,建立多搜索引擎或网站,元搜索引擎是融合几类检索系统和搜索引擎功能的一种复合检索系统,并没有建立自己的专门索引数据库。用户利用它可以同时检索这些系统和搜索引擎所涵括的数据库和网络信息资源。其基本原理是先将用户提交的关键词或主题词进行预处理,分别转交给聚集的搜索引擎,这些搜索引擎在各自的索引数据库中并行查找,并将检索结果分别返回给系统,系统再将这些检索结果进行分类或排序整理,然后返回给提出检索要求的用户。这种方式需要在全面评价各类搜索引擎和检索系统、充分考虑用户文献需求的内容特点和检索方式的基础上才能够进行。这种对网络信息资源的组织和管理方式,前期需要投入较多的技术力量和物质力量,后期的维护工作则要相对容易得多。它最大的不足之处是通过优化用户搜索网络信息资源的工具来达到组织和利用网络信息资源的目的,不能很好地根据用户的具体信息需求来组织网络信息资源。②建立特色数据库。所谓建立特色数据库,是指将搜集到的某一类或者某个学科领域的网络信息资源下载到自己的服务器上,分门别类地加以整理和序化,并且创建可以检索这些信息资源的检索系统,用户利用该检索系统就可以直接检索该服务器上特色数据库中的信息资源。该方式排除了网络信息资源的随机性,最能够符合和满足用户的信息需求,是一种非常好的网络信息资源整合方式。但是,它需要投入大量的人力和物力,所需要的知识含量和技术力量也非常高,还可能会涉及版权问题。③网络信息资源导航。所谓网络导航,是指将采集到的能够满足用户特定需要的网络信息资源(即导航素材),按照用户的信息需求或者学科分类来进行整合并传送到互联网上供用户使用的过程。相对于前两种方式,网络导航不需要占用大量的人力和物力,并且可以根据用户的信息需求来对网络信息资源进行优化、整合,是一种投入少、见效快的网络信息资源组织方式。用户需要什么信息资源,只需要登录到信息资源导航网页上,即可浏览检索到相应的网络信息资源。

需要特别注意的是,由于网络信息资源的随机性和不稳定性,昨天搜集到的网络信息资源很可能今天就不存在了,网络信息资源的链接网址随时都有可能发生变化。因此,在对网络信息资源进行组织和管理过程中,需要定期验证所提供的网络信息资源的准确性,定期剔除和更新数据。

6.2 政府信息资源管理

本节简要介绍政府信息资源管理的基础知识,包括政府信息资源管理的含义与特点、产生与发展、政府信息资源管理系统等主要内容。

6.2.1 政府信息资源管理概述

政府信息资源是一切产生于政府内部或是虽然产生于政府外部但对政府活动有影响的信息资源的统称。由于政府资源总是以某种方式与人们的工作和生活有着直接或间接

的联系,故其总量大得惊人,甚至达到无法计数的地步。据统计,目前各级政府部门大约聚集了全社会信息资源总量的80%。这些信息资源还常常比一般信息资源更有价值,质量和可信度也较高,直接关系到国民经济与社会发展的状况和水平。因此,如何加强管理、综合开发和有效利用这些资源已经成为各级政府工作的当务之急,并且是一个值得研究和探讨的新领域。

政府信息资源管理是指与政府信息资源的开发和利用等方面有关的各种管理,包括对信息、信息技术、信息设备、信息人员等信息资源的管理。政府信息资源管理还覆盖着开发和利用等一系列过程,信息资源开发和信息资源利用都需要管理的理论指导,包括决策、计划、预算、组织、指导、培训和控制。信息资源、技术资源和组织与人员资源是政府信息资源管理的三个重点资源对象。

因此,所谓政府信息资源管理,是指通过协调和控制政府信息资源的一系列活动,将政府信息资源活动中的各项要素(包括信息、设备、机构、技术、人员、资金等)作为管理对象,从信息资源管理的技术、经济、人文等方面去综合管理政府信息资源,以保证政府信息资源能够获得最大限度的合理利用。

1. 政府信息资源的产生与发展

1) 记录管理——政府信息资源管理的起源

记录(record)是各种社会组织业务活动情况的记载,包括关于组织在过去一段时间里的职能、政策、决策、程序、运作和其他活动以及对未来所做的安排和打算等信息。记录产生于组织内部。录存记录的最初目的是反映组织在过去一段时间内的工作绩效、存在问题,以便备忘和作凭证,或是为未来的工作提供指南。也就是说,录存记录主要是为了内部使用。

政府最早关注记录的生产、保存和管理领域,主要是因为不论哪个时代的哪个国家,政府部门在业务活动过程中都会产生大量的原始记录。这些记录在数量有限时,即使不经过任何系统的组织,其使用也不会存在问题。但是,随着记录日积月累,特别是当政府职能不断扩展、工作节奏不断加快、业务范围迅速扩大时,记录的生产与利用之间的矛盾不断加大。由于政府是自国家诞生以来规模最大、系统性和延续性最强的社会组织,所以这种矛盾比其他任何社会组织都更迫切希望得到解决。例如,自20世纪中期以来,随着政府机构职能的不断增多,政府记录开始呈现爆炸性增长趋势。据美国文书协会统计,仅就美国联邦政府记录生产所用的纸板总量而言,1960年是4.3万吨,1980年达到11.4万吨,1990年达到24万吨。文献记录更是多得惊人,甚至连政府机构自己也不清楚它到底出版了多少条记录,对这些记录的质量、存储位置、效用更是无从知晓。由此可见,现代信息资源管理概念及其相关理论最早就是政府部门为了解决其内部记录爆炸式增长以及由此带来的记录利用效率低下和政府决策效率低下问题而提出来的。

与现代信息资源管理相比,记录管理在管理内容和管理手段上有其局限性。记录管理的内容产生于政府内部的业务工作,一般不包括产生于政府外部但对政府日后的业务活动有影响的信息。记录管理的对象仅限于记录,而不包括记录生产者、录存设备、录存技术、费用等系统活动要素。记录管理主要靠行政手段和法律手段。政府部门是当之无愧的发号施令者,将行政手段和法律手段延伸到记录管理领域,是很自然的事情。例

如，美国联邦政府记录管理和处置连贯性计划就是当时在任的杜鲁门总统在一份总统令中规定的。目前，记录管理已被公认为是现代信息资源管理（特别是政府信息资源管理）的起源。

在美国政府信息资源管理领域中，有一个非常重要的事件：1975年，美国国会成立了联邦文书委员会，该委员会先后向美国国会递交了37份报告。受该委员会工作的影响，美国国会于1980年通过了关于联邦政府信息的搜集、维护、使用和传递服务的《文书削减法》。《文书削减法》明确提出了“信息资源管理”概念和实施的具体框架，并将记录管理的对象从记录扩展到文件、报告和记录中的信息。该法案包括信息资源管理的七个方面，即简化文书工作、数据处理和通信、统计、记录管理、信息共享和公开、信息政策和监督、组织发展和管理。人们普遍认为，信息资源管理实际上是美国联邦文书委员会的成果。1985年年底，美国联邦政府管理与预算局发布了A-130号通报，即《联邦政府信息资源管理》。它首次从政府的角度将信息资源管理定义为“与政府信息资源相关的规划、预算、组织、指挥、培训和控制”，并将信息资源的范围扩展到信息本身以及与信息相关的人员、设备、资金、技术等方面。《文书削减法》的问世和A-130号通报的发布，标志着现代信息资源管理思想已经形成。

2) 社会信息化——政府信息资源管理不竭的动力

社会信息化是人类社会发展过程中的一种特定现象。人类对信息资源越来越依赖，而对物质资源和能源资源的依赖程度则相对降低。美国、日本等经济发达国家早在20世纪60年代中后期就提出了社会信息化问题。新兴的工业化国家和地区以及广大发展中国家和地区为了使其经济尽快起飞，也纷纷将加速社会信息化作为超常规发展战略的主要内容。例如，我国政府在“七五”期间相继投资200亿元，重点建设了经济、金融、铁道、电力、民航、统计、财税、海关、气象、灾害防御等12个国家级大型信息系统；从1993年起，政府先后部署和实施了“金桥”、“金卡”、“金关”等“金字号”系统工程计划以及包括中国经济信息网（CEINET）、中国教育科研网（CERNET）、中国科学技术信息网（CSTNET）等在内的政府信息资源网络建设计划。国务院信息化工作领导小组在1997年的全国信息化工作会议上提出了国家信息化的定义和框架，即国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速国家实现现代化的进程。国家信息化体系框架包括六个方面的内容，即信息资源、信息网络、信息技术应用、信息技术和产业、信息化人才队伍、信息化政策法规和标准规范。《中共中央关于国民经济和社会发展的“十五”计划的建议》指出：“大力推进国民经济和社会信息化，是覆盖现代化建设全局的战略举措。以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展。”2001年7月，信息产业部主办了国家信息化指标工作会议，正式对外宣布开始试行“国家信息化指标评估体系”。该体系借鉴了美国和日本（尤其是美国）的信息分类方法和相关研究成果，是迄今为止国际上第一个由政府部门公布的指标体系，它的出台将对我国的信息化建设和社会发展产生重大影响。

社会信息化给人类带来了新的资源、新的财富和新的社会生产力，也使政府信息资源管理活动直接架设在各种新型信息系统和信息资源网之上并从中受益，在此基础上还

在不断地发展和完善之中。以美国信息高速公路为例,它的建设可以显著提高美国政府的工作效率,减少政府开支。如果建立电子福利信息传递系统来解决食品补贴问题,不仅使政府人员对全国食品补贴动态有更深、更快的了解,还可以节省一大笔工作费用,使现有的办公方式由集中转为分散,使现有的交通流量大大减少。在我国,“金关”工程不仅实现了对外贸易无纸化,降低了贸易成本,而且使配额许可证管理差错率减少了70%。社会信息化对政府信息资源管理活动的影响极其深远,是政府信息资源管理不竭的动力。正因为如此,在2001年召开的国家信息化领导小组第一次会议上,“政府先行,带动信息化发展”被列为推进国家信息化必须遵循的五大原则之一,并且特别强调,政府信息化建设要从中央政府抓起,进一步加快和完善“金关”、“金税”、“金卡”、“金盾”等工程的建设。

3) 电子政府——政府信息资源管理的新动向

电子政府是20世纪末为了迎接网络时代政府行政职能的现代化、民主化、公开化和高效率等挑战而提出来的,是社会信息化和信息网络化发展的大势所趋。电子政府建设的核心和实质就是构建电子政务,推动政府上网,包括制订适应网络时代特点和要求的开放式的法规,统一相关技术标准和规范,将现有的、未来要建设的纵向和横向的各级政府网络和应用系统联结起来,使之成为有总体规划的互联互通的国家政务服务平台,为国家机关、地方政府、企事业单位、社会公众等各类用户提供个性化的智能服务。目前,世界上许多国家都在因特网上建立了自己的政府网站体系,实现政府部门内部工作人员以及政府部门与社会公众的信息交流,或是将需要公开的政府信息资源及时发布到网上,供社会公众了解和使用。例如,美国白宫网站提供了美国联邦政府所有网站的完整列表以及“政府之路”、“会晤白宫”、“白宫历史”等众多栏目;美国国会网站提供了“委员办公室”、“委员会办公室”、“领导办公室”、“其他国会组织、委员会或工作团体”、“媒体展示”等栏目。

除了白宫和国会这样的首脑机关以外,美国联邦政府所有一级机构和所有州一级政府均已全部上网,几乎所有的县市级政府也都在网上建立了自己的网站。马萨诸塞大学智能信息检索中心(the Center for Intelligent Information Retrieval, CIIR)建立的 GovBot Database 搜索引擎目前已经搜集了美国联邦政府和军事网站的1594012个网页;由美国联邦文书委员会倡议的政府信息资源定位服务(Government Information Locator Service, GILS)是美国联邦政府负责建立的政府信息资源基础设施的重要组成部分。GILS有点类似图书馆的卡片目录,可以识别整个联邦政府的公共信息资源、描述这些资源中的可用信息以及提供获取这些信息的帮助。GILS利用网络技术和国际标准来搜集和标引信息,以使用户能以各种途径检索到这些信息以及世界范围内的其他信息。GILS还提供了自动链接功能,以方便联机信息产品和服务以电子形式在网络中进行传递。

我国电子政府建设是在1998年策划、1999年正式启动和实施的(1999年曾被国内业界誉为“政府上网年”)。该工程计划到2000年年底实现80%以上的部委和各级政府在163/169网上建立正式的网站,并且提供有关信息共享和便民服务的应用项目,从而构建我国的“电子政府”或“电子政务”。1999年5月,我国政府开通了政府网站的导航中心和服务中心。该网站提供了在gov.cn下注册的所有政府网站的“导航中心”(用

户可以通过行政区划或关键词查询)以及“政府新闻”、“政网专题”、“发布政府信息资源”、“登录政府网站”等栏目。它既为我国各级政府部门上网提供全面的宣传和服务,也为国内外企业和个人通过网络了解和接触中国政府各级部门提供了重要途径。2000年1月,由国家经贸委信息中心、中国邮电电信总局联合发起的“政府上网工程”百城市政府上网推进交流大会在北京召开,目的是为了充分展示宣传各级各地政府部门政府上网工作的阶段性成果,总结和推广政府优秀网站建设和应用服务的先进经验,加强国家有关部门对政府上网工作的规范指导,解决政府上网工程存在的有关问题,确保政府上网工程持续健康发展。

“政府上网工程”的实施有力地推动了我国政府办公自动化与政府网上便民服务,在网络上实现了政府在政治、经济、社会、生活等诸多领域中的管理和服务职能。这些基于网络的职能主要包括:介绍政府部门机构职能等基本信息,向社会公开政府部门的政策法规、办事程序等政务信息,提供政府电子服务窗口,宣传地方产业,接收公众反馈信息等。其具体应用可以分解成三部分:政府部门内部的电子化办公,政府各部门之间及金融、电力等重要营运部门之间通过计算机网络进行的信息共享和实时通信,政府部门与社会公众之间网络达成的双向信息交流。显然,这些职能和具体应用目标的实现,对于全面树立中国各级政府在世人面前的公开形象、转变政府职能和工作作风、提高办事效率和管理水平、促进政务公开和廉政建设、丰富网上中文信息资源等,都有着划时代的意义。

2. 政府信息资源的类型

政府信息资源是一切产生于政府内部或虽然产生于政府外部但却对政府业务活动有影响的信息的统称。

政府信息资源类型很多,可进行多种划分。按内容划分,可分为政府信息、军事信息、科技信息、经济信息、文化信息;按信息运行状态划分,可分为连续性信息、间隔性信息、常规性信息和突发性信息;按信息表现形式划分,可分为语音信息、文字信息、数据信息、图形信息、图像信息、视频信息等;按信息传递方向和特点划分,可分为上情下达类信息(如政府宣传性信息)、下情上传类信息(如公众反馈性信息)、横向沟通类信息(如政府部门之间的双向交流性信息)等。从信息资源共享和保密的特点与要求来看,政府信息资源又分为以下四种类型:①可以完全对社会公开的信息,如国家信息政策和法规信息等。②只在指定的系统或部门之间(含内部)共享的信息,如在财政部门与银行之间的外联网上流通的信息等。③只在本系统或部门内部共享的信息,如内部会议纪要等。这类信息一般可以在某一系统或部门的内联网上进行流通。④只对某一或某些特定个体开放的信息,如有关国防部署、尖端科学技术发展计划、党和国家领导人的秘密谈话或行动计划等绝密信息,在解密之前都属于此类信息。这类信息一般都有很高的密级规定,传播范围极其有限,一般不将其投入到各种类型的网络(包括局域网)中,以防止被他人截取或是篡改。

在上述各种信息资源中,各级政府机构是当之无愧的信息搜集者、生产者和发布者。例如,在美国,绝大部分政府信息资源是由联邦政府搜集、生产和发布的,数百个联邦政府机构(如普查局、经济分析局、劳工统计中心、教育统计中心、医疗保健统计中心

等)都拥有信息资源的搜集、统计和调查等职能。这些信息主要通过其 Web 网站在网络环境下进行发布(其中也包括一部分在非网络环境下的印刷品形式)。

3. 政府信息资源管理的特点

由于政府信息资源不同于一般信息资源,政府部门也不同于一般的社会组织,所以政府信息资源管理也具有自己的特点。只有充分认识、研究和把握这些特点,才能够真正结合政府业务工作的特殊性,制定出切实可行的管理策略。从政府部门的当前实际情况来看,政府信息资源管理具有以下特点:

1) 管理目标的多样性

当今社会,企业类型多种多样,表现形式千差万别,但有一点是共同的,那就是企业信息资源都是以营利为最终目标的。政府作为公共部门,其信息资源管理目标不像企业那样单一,一般包括提高政府的工作效率、决策质量、调节能力和廉洁程度,节约政府开支,改进政府的组织机构和业务流程的工作方式,密切政府部门与公众的联系以及更好地为公众服务(包括信息服务)等。从当前情况来看,政府信息资源管理的主要目标包括:①为政府决策当好参谋;②宣传政治、军事、科技、经济或文化思想;③树立政府形象,提升社会影响力;④实现办公自动化,提高办公效率。这些目标是由政府职能来决定的,其侧重点各有不同,不能对其进行归一化处理。需要补充说明的是,管理目标的多样性给政府信息资源管理带来了一定难度。

2) 管理模式的灵活性

如同政府信息资源的繁杂多样、量大面广一样,大小、背景不同、基础不一的政府部门也是多如牛毛的。例如,在美国,上至白宫和国会,下至州和地方,各级政府部门难以计数。正是由于这一点,政府信息资源管理模式也会因部门的不同而各不相同,体现出灵活性的特点。这一特点要求我们在进行政府信息资源管理时,要注意因地制宜,具体问题具体分析。例如,不能将中央政府的成功管理模式强行照搬到地方政府中,也不能将一个时期的成功管理模式照搬到另一个时期中。

3) 管理手段的多样性

由于近水楼台的缘故,行政手段和法律手段一直是记录管理的主要手段。实际上,这种现象在今天仍然普遍存在。例如,对于那些具有一定密级要求的信息,常常是密级规定越高,行政手段和法律手段就越能够发挥作用。在政府信息资源管理领域,行政手段由于直接出炉于政府部门,具有直接、迅速和有效等特点,因而常常被管理者视为珍宝。在一个法治国家,法律手段也是一种重要的管理手段,主要是因为无论是立法机构还是执法机构,其本质都是政府机构,工作的一切出发点都是为了维护国家利益。

在进行政府资源管理时,技术手段是必不可少的,新的技术成果常常首先应用于政府信息资源管理领域。市场手段通常只是在极其有限的范围内奏效。例如,对于可以完全公开的政府信息资源,可以模仿企业信息工作的做法,大胆引入市场管理手段;对于内部会议纪要、尖端科学技术发展计划、党和国家领导人的秘密谈话或行动计划等信息,则不可以借助于市场管理手段。此外,伦理道德是一般信息资源管理领域中值得推荐的一种管理手段,但在政府信息资源管理领域中的作用较小。例如,在政治和军事信息方面,如果管理者试图对跨国谍报行为用伦理道德的力量来加以约束,则显然是行不通的。

6.2.2 政府信息资源内容管理

在当今的“信息爆炸”时代，政府部门在其行政和管理活动中产生的信息日益膨胀，形成了数量巨大的文件、档案以及其他各类文献。如果处理不当，将会耗费大量的人力、物力和财力，还可能影响政府部门的工作效率。为了保证政府信息资源的有效利用，确保政府业务活动的高效开展，必须运用各种手段和方法，对政府信息的产生、流通、分配、使用等过程中涉及的信息、设备、人员、资金等进行综合管理，以实现政府信息资源价值的最大化。

1. 政府信息资源内容管理基本过程

如果按政府信息资源内容管理的过程环节划分，则可将政府信息资源内容管理细分为政府信息资源分析、政府信息资源采集、政府信息资源组织、政府信息资源加工、政府信息资源检索、政府信息资源开发利用等基本过程。

1) 政府信息资源分析

政府信息资源分析包括政府信息资源需求分析和政府信息源分析。其中，政府信息资源需求是指人们因各种原因而引起的对各类政府信息资源的需求。研究政府信息资源需求，可以有效地总结出政府信息资源用户的信息需求类型和规律，并在此基础上为政府信息资源的开发利用提供必要的前提准备。

2) 政府信息资源采集

所谓政府信息资源采集，是指根据不断变化的政府用户信息资源需求，从已确定的政府信息源体系中连续地选择、提取和搜索信息的过程。例如，新闻记者的采访、咨询调查人员的调查统计、出版编辑人员的征稿和约稿、发行人员的采购、档案的接收和集中、图书馆藏书的选择和邮购、情报资料的获取和交换、网络信息的检索和获取等，都属于政府信息资源采集范畴。需要补充说明的是，政府信息资源转换是伴随着政府信息资源采集而产生的一种信息实践过程，主要包括使用权的转换、政府信息资源符号的转换、政府信息资源载体的转换等多种形式。

3) 政府信息资源组织

如果想从政府信息资源集合中获取有用知识，就必须有效地组织各类政府信息资源，使之成为一个有序的信息资源系统。所谓政府信息资源组织，是指采用科学的方法对杂乱无序的政府信息资源进行加工整理，组织成序，以方便人们存储和利用政府信息资源。

政府信息资源组织工作必须有统一的领导。要在机关部门分管负责人的领导下，由相关部门的人员共同组成一个指导小组，对政府信息资源进行开发、加工和整理。必要时，还可以临时邀请上级、同级、下级的信息专家以及相关机构的专家学者来共同完成政府信息资源的组织工作。

政府信息资源组织的基本方法可以归纳为语法信息组织方法（形式组织方法）、语义信息组织方法（内容组织方法）和语用信息组织方法（效用组织方法）三种类型。其中，分类组织法和主题组织法是最常用的政府信息资源组织方法。分类组织法是一种按照学科或体系范畴，依据类别特征组织排列信息的方法。主题组织法是根据信息的主题特征

来组织排列信息的方法,它以词语作为检索标识,按字顺排列,直观性强,也是一种普遍使用的信息组织方法,该方法提供了一种直接面向具体对象、事实或概念的信息组织方法和信息检索途径。

4) 政府信息资源加工

所谓政府信息资源加工,是指政府信息工作者将收集到的各类政府信息资料,按照一定的要求,通过严格的程序,采取科学的方法,进行分类、排队、比较、判断、选择、编写等工作,将其加工整理能成为政府信息工作所需要的有用政府信息资料。一般来说,政府信息资源加工的常见方法有归纳法、纵深法、浓缩法、对比法、预测法、跟踪法、反向法等多种方法。

5) 政府信息资源检索

所谓政府信息资源检索,是指将政府信息按照一定的方式组织和存储起来,并能根据政府信息用户的需要找出其中相关信息的过程。政府信息资源检索的基本流程包括:分析用户的信息检索请求,了解检索工具/检索系统的基本情况,制定检索策略,拟定并执行具体检索步骤,获取并整理检索结果,分析评价检索操作与检索结果。

政府信息资源检索主要包括布尔检索、截词检索、短语检索、位置检索、限制检索等基本检索技术。其中,布尔检索是各类检索工具中提供的一种基本检索方式,用户在检索时需要使用不同的布尔逻辑运算符号来将检索词与检索词连接起来构成检索表达式;截词检索是指在检索时使用词的一个局部(某些位置上的字符被截去)进行检索匹配,并认为凡是满足这个词局部中的所有字符要求的记录,都是命中结果;短语检索是一种固定词组检索;位置检索包括邻近检索、同句检索、同字段检索等多种类型,其中以邻近检索最为多见;限制检索一般是通过限制检索词在命中结果记录中的出现位置来实现的。目前,政府信息资源的相关检索技术还包括导航与浏览、自然语言检索、相似性检索、检索可视化、中/英文混合检索等重要内容。

6) 政府信息资源开发利用

政府信息资源开发利用是当前政府科学决策的基础,是改善政府公共服务的重要条件,也是政府信息资源管理能力的集中体现。因此,推动政府信息资源的开发利用已经成为一项重要课题。

政府信息资源开发利用涉及各个领域、行业 and 部门,行政体系复杂,部门交叉重叠,信息源分散程度高,单靠一个单位或几个单位是无能为力的,并且容易造成重复建设、资源浪费。因此,必须加强国家宏观调控,在统一规划的基础上,重点推进、分步实施、分工合作,以保证政府信息资源建设工程的有序实施,实现信息资源的合理布局 and 有效利用。

在政府信息资源开发方面,首先要完善政府信息资源管理体制,制定政府信息资源管理条例、政府信息资源采集和登记办法、政府信息资源交换管理办法、政府信息资源公告办法、政府信息资源网络建设实施标准、政府信息资源库建设标准等法律法规。其次,围绕政府部门主要业务 and 应用需求,开发相应的信息资源库。统一规划数据库建设,增加政府数据库的种类,扩大政府数据库的规模,提高政府数据库的质量。建设一批能对主要政府业务工作和重大决策提供支持的数据库体系,保证政府信息资源在政府机构

内部实现畅通流转、充分共享，为政府的行政管理和宏观决策提供有效的信息支持。此外，在政府信息资源开发建设过程中，还应该引入市场运行机制，采取竞争招标、工程外包等模式，倡导专业化服务理念，实行政府信息资源开发利用的预算管理，建立信息资源开发利用成本-绩效评价规范和制度。

2. 政府信息资源共享与保密

本节探讨了政府信息资源的共享与保密问题。在强调政府信息资源共享的同时，另外一个不容忽视的方面就是政府信息资源的保密问题。

1) 政府信息资源共享

进入 20 世纪 90 年代以后，随着以因特网为基础的全球信息高速公路建设的全面铺开，政府信息资源共享开始进入一个新的发展阶段，我国政府上网工程不仅推进了政府信息资源的公开和共享，而且造就了新型的电子政府，从而使传统政府工作面貌焕然一新。电子政府的建设目标在于使每个组织和个人都能够一定范围内最大限度地利用政府信息资源，保证各个政府机构都能够有效地履行各自的职责。政府信息资源作为知识经济时代的重要战略资源，要使其能够真正发挥作用，成为体现政府效能和工作绩效的重要标志，就必须大力提倡在网络环境下共享政府信息资源。

在排除技术约束和人为约束（如知识产权法律制度的约束）的条件下，信息资源是完全可以共享的。各级政府机构及其内部相关人员和外部公众在合法的前提下享用同一信息时，他们之间并不存在着明显的竞争关系。也就是说，某人对其信息资源内容的控制并不以他人减少或失去该资料内容的控制机会为前提。例如，当政府机构将政府法规信息通过因特网布告天下时，某因特网用户从网上看到的政策法规条文的信息量不会因为其他用户已经看到该法规条文而受到影响，也不会对将要看到这些条文的另外一些用户产生影响。各级政府机构大力推进内部信息基础设施建设的初衷，就是为了最大限度地共享政府信息资源，以便充分挖掘其潜力，发挥其在政务沟通和决策支持中的重要作用。

资源共享是人类追求已久的美好理想，它在充分重视个体潜力展现的同时，还特别鼓励合作，减少资源的浪费和冲突。例如，我国各级政府机构掌握了 3000 多个政府信息资源库，但由于多种因素的存在，这些库分别归属于不同的政府机构，其中不少信息资源库因其拥有单位缺乏开发利用条件而成为死库。通过推进政府信息资源共享，就可以使这些库“活”起来，产生更有效率的政府信息资源开发利用策略。不过，需要特别指出的是，信息资源共享并不意味着大家都可以坐享其成，它只是提供了一种宽松的环境，使每个政府机构及其内部相关人员都能够有机会在吸收其他政府机构及其内部相关人员成果的基础上，通过发掘个体的潜力，进行新一轮的知识开拓 and 知识创新，同时也使公众和政府之间有了一个可以相互了解和信息沟通的机会。

资源共享得以实现的基本前提是政府信息资源的客观、公正以及尽可能充分地公开。公开政府信息资源的做法由来已久，瑞典早在 1776 年就颁布了《出版自由法》。此后，许多国家和国际组织也相继出台了类似的法规、宣言或是准则，如美国的《行政公开法案》、《在阳光下的政府法》、《美国的公共信息准则》、《信息自由法》和《文书工作缩减法》，加拿大的《国家图书馆法案》、《信息获取法》和《政府信息资源交流政策》，法国

的《信息科学归档文件卡片与自由法》，OECD 的《跨国数据流宣言》等，这些法规、准则的颁布和实施，都是为了确保公众和政府双方的利益都不会受到不应有的伤害。例如，由美国图书馆和信息科学全国委员会提供并得到通过的《美国的公共信息准则》，提出了以下 8 条公共信息准则：①公众有权获取公共信息。②联邦政府应确保公共信息在任何形式下的完整性和良好的保存环境。③联邦政府应确保公共信息的传播、再生产和再分配。④联邦政府应保护使用或要求提供信息的人员的隐私权，也应保护那些在政府记录中有个人信息的人员的隐私权。⑤联邦政府应确保获取公共信息来源的多样性，无论是民间部门还是政府机构都应该如此。⑥联邦政府不应该允许随意乱收费，以免妨碍公众获取公共信息。⑦联邦政府应保证提供有关政府信息资源容易使用的信息，对于各种形式的信息都能以单一的索引进行查询。⑧无论信息利用者居住在何地以及在何处工作，联邦政府都应该保证他们通过全国信息网络和像出借政府出版物的图书馆那样的程序来获取公共信息。按照美国图书馆和信息科学全国委员会的声明，该准则所适用的公共信息就是由美国联邦政府生产、编辑或维护的信息，这些信息被公众所信赖的政府部门拥有，但它们同时也是属于公众的。因此，政府有义务在法律允许的范围内公开这些信息，让公众共享。美国的《信息自由法》和《文书工作缩减法》中也作出了类似规定：凡是赋予信息搜集代码的信息，除了法律规定不能公开的以外，一律向社会发布。据了解，美国许多政府机构目前都建立了“政府信息资源分布索引系统”，负责政府信息资源的导航工作。由此可见，实行政府信息资源公开，对促进资源共享、履行政府义务、增加公众对政府的信任程度等都是具有积极意义的。

2) 政府信息资源保密

在强调政府信息资源共享的同时，另外一个不容忽视的方面就是政府信息资源的保密问题。从表面上看，共享与保密是一对矛盾，但实质上是相辅相成、相互促进的。共享是为了让公众享用政府信息资源和接受公众的舆论监督，保密则是在更高的层次上排除障碍，以确保特定对象对政府信息资源的有效共享和对政府行为的及时监督。

对政府信息资源采取保密措施的必要性，在于政府机构通常珍藏了具有一定密级要求的大量信息，这些信息的不适当公开常常会带来严重后果（比如，危及国家安全或者政党利益、给犯罪分子以可乘之机、引起社会恐慌等）。正因为如此，即使在一个强调政务公开的民主法制国家中，政府也从来没有放松过信息的保密问题。几乎所有国家都设立了行使保密职责和对泄密、窃密等犯罪行为进行打击的国家保密局、安全部、公安部等类似机构。例如，建于 1952 年的美国国家安全局（National Security Agency, NSA），就是美国政府的官方安全机构，其主要任务是监听和破译所有对本国信息安全有价值的外国通信，以及加强本国政府信息资源的保密。

政府信息资源的保密级别一般分为绝密、机密和秘密三个等级。无论是何种级别，其实质都是在国家法律保护下的一种信息资源垄断措施。按照各国法律的规定，政府信息资源的保密是有时间和范围限制的。在保密期限内，如同专利权一样，任何人越权占有、使用和处理政府信息资源，都会受到法律的相应制裁。当政府信息资源超过保密期限以后，政府机构有责任将其解密，并向社会公开。例如，美国许多政府机构都依照法律规定设置了政府信息资源解密办公室，负责将超过保密期限的机密信息进行解密，并

对外界进行公布。我国的相关法律中也有类似规定。例如，1996年颁布的《中华人民共和国档案法》第十九条中就规定：“国家档案馆保管的档案，一般应当自形成之日起满三十年向社会开放。经济、科学、技术、文化等类档案向社会开放的期限，可以少于三十年，涉及国家安全或者重大利益以及其他到期不宜开放的档案向社会开放的期限，可以多于三十年，具体期限由国家档案行政管理部门制订，报国务院批准施行。”

当然，不是所有的信息都需要保密。关于这一点，美国在1974年修订的《信息自由法》中列出9类不适合向公众公开或者说应该进行适度保密的信息：①国防或外交政策；②行政机关内部的人事规定或惯例；③其他法律规定适用例外的信息；④商业及金融信息；⑤政府机关内部的备忘录或信函；⑥个人隐私；⑦执行部门的调查文件记录；⑧关于金融机构的报告书；⑨包括与油井有关的地图等地质学或地球物理学信息和数据。中国国家保密局在1998年2月发布了《计算机信息系统保密管理暂行规定》，其中也规定了不得在与国际网络联网的计算机信息系统中存储、处理和传递的一些信息，主要是指关系国家的安全和利益的国家秘密（例如，国民经济和社会发展中的秘密事项、科学技术中的秘密事项、外交和外事活动中的秘密事项等）。对于不属于保密范围的政府信息资源，原则上应当向社会公开，而不应该擅自采取影响其流通和使用的保密措施。

【案例6-1：政府信息资源公开】政府信息资源公开是保障公民知情权的必然要求，也是世贸组织要求各国政府应尽的义务。作为世贸组织的成员国，中国能否积极履行政府信息资源公开的义务，不仅关系到中国能否得到其他成员国的认可和信任，也关系到中国能否走上依法治国的正轨。

2004年8月16日，上海市民董铭状告上海市徐汇区房地局信息部公开一案，在徐汇区法庭公开审理，原告董铭所提出的主要诉讼请求是：“判令被告（上海市徐汇区房地局）向原告提供本市岳阳路200弄十四号在1947年9月1日至1968年7月16日期间，原告之父董克昌购买产权及后来被政府接管的相关档案信息”。

董铭提出诉讼请求的法律依据是由上海市政府制定并于2004年5月1日正式实施的《上海市政府信息资源公开规定》。该规定的第十条明确列举了国家机密、商业秘密、个人隐私等五种情形以及法律或法规规定免于公开的其他情形可以不公开以外，其他政府信息资源都必须公开。在此背景下，公民主动要求政府公开信息的请求，成为行使知情权的合法行为。在庭审中，徐汇区房地局负责人说，“在铸造公共政府、透明政府的过程中，需要公民主动地参与进来”。庭审一结束，这位领导立即被记者包围。他表示，这次庭审的意义完全是积极的，有利于政府在行使职权时的透明化、规范化。此案的出现，无疑成为中国政府信息资源公开制度建设的一个新视点。

政府信息资源公开，是我国依法治国的必然要求。宪法第二条明确规定：“中华人民共和国的一切权力属于人民”；“人民依照法律规定，通过各种途径和形式，管理国家事务，管理经济和文化事业，管理社会事务”。人民权力的行使，是以人民对国家事务、经济和文化事业、社会事务的知晓为前提的，这就要求政府必须公开这些相关的公共信息。因此，政府公开信息并不是对公民的施舍和恩赐，而是政府所应该承担的法定责任和义务。

董铭案所折射出来的，是各地政府在信息公开制度建设方面所取得的进展。广州、

上海、北京等地分别出台了有关政府信息公开的规章。广州市 2003 年 1 月 1 日起实施的《政府信息公开规定》成为我国第一部地方政府“阳光法案”。《深圳市政府信息资源网上公开办法》也于 2004 年 4 月 1 日起施行。2004 年年初,上海市出台了《上海市政府信息公开规定》,并于 5 月 1 日正式实施。北京市政府法制办 2004 年 9 月下发了《关于进一步深化依法行政信息公开工作的意见》。此外,《长春市政府信息资源公开规定(暂行)》、《杭州市政府信息资源公开规定》、《济南市政务信息公开暂行办法》等地方法规也相继出台。据悉,《政府信息公开条例》属于国务院法制办 2004 年的立法计划范围,目前已经过两次修改,有望再次提起审查。正在起草的具有全国性法律效力的《政务信息公开法》,将从法律层面上保证政府信息资源的公开,使政府信息资源公开成为法制构架的一部分,从而使政府信息资源公开成为一种国家意志。换句话说,一旦《政务信息公开法》实施了,政府信息资源的公开将不再处于“愿公开就公开,不公开也可以”的自由裁量状态。政府部门在没有任何理由的情况下拒绝公开其政务信息,将属于违法行为,需要承担相应的法律责任。

思考题: 你认为本案例反映了我国政府信息公开方面存在哪些问题?

6.2.3 政府信息资源管理系统

目前,政府信息资源管理工具和技术发展非常快,人们已经研制出多种多样的政府信息资源管理系统。由于篇幅所限,本节主要介绍其中较常用的政府办公自动化系统、政府决策支持系统、政府信息定位服务系统、电子政务信息管理系统。其中,政府办公自动化系统是一种面向非结构化的管理问题(即事务处理业务)、基于设备驱动、以程序化信息处理工具为主要职能的人机系统,其主要目标是提高工作人员办事效率。政府决策支持系统是以管理科学理论为基础,以信息技术和仿真技术为手段,针对半结构化决策问题,支持决策过程的一种智能化人机系统,其主要目标是帮助决策者明确决策目标和问题识别。政府信息定位服务系统是一种发现和消除重复政府信息采集需求的机制,其主要目标不是为了查找信息,而是为政府机构识别其信息资源和编制政府信息资源目录奠定良好基础。

1. 政府办公自动化系统

说起办公自动化(Office Automation, OA),几乎是所有人都熟识和耳闻的一个 IT 名词。然而什么是 OA?却是众说纷纭,莫衷一是。尽管至今还没有人能够给出有关 OA 的权威定义,但一般认为办公自动化是指利用计算机技术、通信技术、系统科学、管理科学等先进科学技术,使人们的部分办公业务活动物化在各种现代化办公设备当中,最大限度地提高办公效率和改进办公质量,改善办公环境和办公条件,缩短办公周期,并且利用科学的管理方法,借助于各种先进技术来实现辅助决策,提高管理和决策的科学水平。

1) 办公自动化系统概述

如果按职能划分,则可将办公自动化系统细分为以下三个层次:①事务型办公自动化系统。事务型办公自动化系统处理的主要内容是执行例行性的日常办公事务,涉及大

量的基础性工作，包括文字处理、电子排版、电子表格处理，文件收发登录、电子文档管理、办公日程管理、人事管理、财务统计、报表处理、个人数据库等。事务型办公自动化系统可以是单机系统，也可以是一个机关单位内的各个办公室完成基本办公事务处理和行政事务处理的多机系统。单机系统不具备计算机通信能力，主要靠人工信息方式以及电信方式进行通信。多机系统可以采用计算机终端网、微机局域网、程控交换机综合通信网、计算机局域网或远程网等。

②管理型办公自动化系统。管理型办公自动化系统是指将事务型办公自动化系统和综合信息紧密结合在一起的一体化办公信息处理系统。它由事务型办公自动化系统支持，以管理控制活动为主，除了具备事务型办公系统的全部功能以外，还增加了信息管理功能。如果按照不同的应用进行划分，还可以将它细分为政府机关型、市场经济型、生产管理型、财务管理型、人事管理型等。

③决策型办公自动化系统。决策型办公自动化系统是在事务处理系统和信息管理系统的基礎上增加决策或辅助决策功能的最高级办公自动化系统，主要承担辅助决策任务，即为决策提供支持。它不同于一般的信息管理，需要协助决策者在求解问题答案的过程中方便地检索相关数据，对各种方案进行试验和比较，对结果进行优化。为此，该系统除了利用信息管理系统数据库中所提供的基础信息或数据资料以外，还需要为决策者提供模型、案例或决策方法。因此，只有数据库的支持是不够的，还必须具备模型库和方法库。其中，模型库是决策支持系统的核心，其主要作用是提供各种模型供决策者使用，以寻求最佳方案。

2) 政府办公自动化系统

政府部门的信息化建设是国民经济信息化建设的重要组成部分。随着技术进步的加快，尤其是国际互联网的出现和迅速发展，一个全球性的信息社会正在逐步形成，推进政府部门政务工作的自动化、网络化、电子化，已是大势所趋。在我国，政府部门的管理观念也在逐步发生变化，正从管理型转向管理服务型，如何更好地发挥政府部门宏观管理、综合协调的职能，如何更加有效地为公众提供服务，提高工作效率，打破信息盲区，加强廉政建设，已成为各级政府部门普遍关注和亟待解决的问题。

政府办公自动化是电子政务解决方案中最核心、最基础的部分，其成功应用与否将影响业务系统的应用和整个电子政务建设的成败。实施政府办公自动化，不仅有利于提高政府部门的工作效率、管理水平和社会服务水平，而且有利于提高政府的公正性和廉洁性以及政府资源的计划性和有用性。

政府办公自动化系统（Government Office Automation System, GOAS）就是通常所说的政府内部政务信息化系统，该系统主要包括电子邮件、公文处理、督办查办、信息处理、会议安排、活动安排和管理、领导批示管理、个人事务管理、信访管理、议案管理、档案管理、公共服务接口等功能。

政府办公自动化系统的总体目标是：为政府办公人员建立一个高效、安全、简便的信息交流和办公事务处理环境，在机关内部和上下级之间实现真正意义的协同办公自动化。具体目标包括：①合理授权；②提供及时、准确、全面的信息及知识共享服务；③为领导提供管理和决策的辅助工具；④为公务员提供一个日常办公及信息管理的工作平台；⑤利用电子流程再现人工流程，逐步实现无纸办公，文档一体化；⑥极大地提高工作人员的工作效率；⑦保证信息的上行下达。

2. 政府决策支持系统

1) 决策支持系统概述

决策支持系统(Decision Support System, DSS)是辅助决策者通过数据、模型和知识,以人机交互方式进行半结构化或非结构化决策的一种计算机应用系统。它是管理信息系统(Management Information System, MIS)向更高一级发展而产生的先进信息管理系统。它为决策者提供分析问题、建立模型、模拟决策过程和方案的环境,调用各种信息资源和分析工具,帮助决策者提高决策水平和决策质量。

决策支持系统主要由四个部分组成,即数据部分、模型部分、推理部分和人机交互部分。其中,数据部分是一个数据库系统;模型部分包括模型库(Model Base, MB)及其管理系统(Model Base Management System, MBMS);推理部分由知识库(Knowledge Base, KB)、知识库管理系统(KBMS, Knowledge Base Management System)和推理机组成;人机交互部分是决策支持系统的人机交互界面,用以接收和检验用户请求,调用系统内部功能软件为决策服务,使模型运行、数据调用和知识推理达到有机统一,有效地解决各种决策问题。

2) 政府决策支持系统

政府是全社会拥有信息量最多的部门,政府部门对社会事务的管理过程就是通过对已有信息的收集、加工、处理等环节,作出各种决策,从而推动社会向更高层次发展。决策是否正确、有效,直接影响到政府部门的形象、效率以及对其社会价值的认同与否,决策支持系统作为信息技术应用于政府部门的产物,正是适应了公众对政府部门的种种期望,以及政府部门力求提高决策质量、改善自身形象的要求。

所谓政府决策支持系统(Government Decision Support System, GDSS),是指通过统计信息的收集、汇总、分析、图形化显示分析结果以及查询等功能的智能化,从大量分散的数据中自动提炼出政府决策所需要的信息,在降低政府部门工作人员信息处理劳动强度的同时,突出信息对领导决策的重要作用,从而极大地提高政府决策的科学性和准确性。从政府决策的特殊性可以看出,政府决策支持系统既不同于一般的企业级决策支持系统,也不同于传统意义上的政府办公自动化系统,它所涉及的范围更为广泛。

政府决策支持系统设计的关键技术涉及数据仓库技术、数据挖掘技术、在线分析处理技术和决策支持技术,需要解决以下关键问题:①政府决策过程是一个从非结构化数据中抽取结构化信息,再提供非结构化决策分析的过程。为了建立良好的政府决策数据环境,获得高质量的数据分析结果,就必须建立合适的数据仓库系统。②建立适合政府部门决策需要的政府知识库或者知识管理系统,使政府决策朝智能化方向发展。③采用联机分析处理技术(OLAP, On Line Analytical Processing),通过对信息进行快速、稳定、一致和交互式的访问,对数据进行多层次、多阶段的分析处理,以便能够获得高度归纳的分析结果。

一般来说,政府决策支持系统主要包括以下部件(如图6.1所示):①数据仓库及管理系统。数据仓库是集成的、面向主题的数据集合,提供决策支持功能。数据仓库中的数据通常从内部和外部数据源中进行抽取。数据仓库是一种管理技术,能够将分布在不同网络网站中的数据集成在一起,为决策者提供各种类型的有效数据分析,起到决策支

持作用。②模型库及管理系统。作为决策分析的基本工具，模型库系统能够对多种决策活动（如目标识别和问题描述、方案比较和评价等）提供支持。模型库系统是 GDSS 中最难实现、最复杂的部分，是 GDSS 的核心部件。③知识库及管理系统。只有当知识和推理技术应用于 GDSS 时，才真正达到决策支持所提出的目标。许多非结构和半结构化的问题非常复杂，除了需要常规决策支持系统的功能以外，还需要问题求解的专门知识。这些知识可以由专家系统或者其他智能系统提供。因此，更高级的 GDSS 系统中还含有知识管理组件。

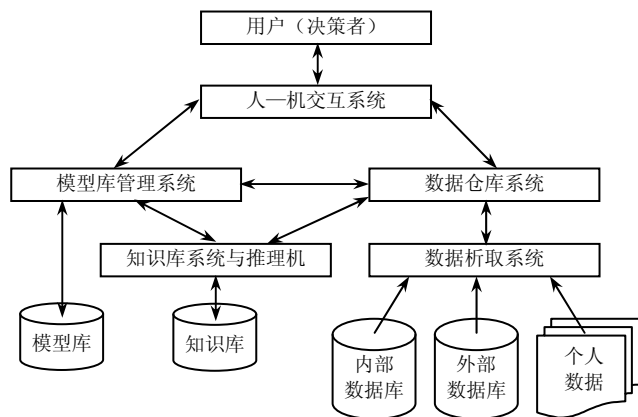


图 6.1 政府决策支持系统的主要部件

3. 政府信息定位服务系统

随着我国电子政务建设的大力推进，大多数政府部门业务管理都已基本上实现了电子化和数字化，这在一定程度上有效地推动了我国政务信息资源的开发和利用。目前，政务信息资源开发利用需要迫切解决的主要问题，就是要及时制定和开发出一套能够为用户提供高效便捷的分类指引和搜索查询功能的目录体系和标准，实现对信息资源的有效管理和快速检索。在这方面，美国政府从 1977 年起开始创建的政府信息定位服务（Government Information Locator Service, GILS）标准和运行体制就非常值得借鉴和参考。

1) GILS 的演变

GILS 是一种支持公众搜寻、获取和使用政府信息公开信息资源（包括电子信息资源）的开放环境下的分布式信息资源及利用体系。

GILS 始于美国 20 世纪 90 年代初开展的研究项目“联邦政府信息识别与描述详细目录/定位系统”。1994 年 12 月，美国商务部将 GILS 计划作为联邦政府信息处理标准（FIPS 192）颁发。1995 年初，美国管理与预算局发布了“OBM Bulletin 95-01”，将 GILS 作为美国政府信息基础设施的核心组成部分进行建设，并要求联邦政府各机构在 1996 年 1 月 31 日前开始建设其 GILS 系统。1995 年，美国国会通过的《文书削减法（Paper Reduction Act）》中就明确要求各级联邦机构采用 GILS 来组织政府信息，从而明确了 GILS 在政府信息工作中的任务和作用。世界上其他一些国家（比如，加拿大、澳大利亚等）和政府间组织（比如七国集团环境与自然资源管理项目），也从 1995 年起开始利用 GILS 来建立或推动政府信息的利用和共享。

2) GILS的结构

GILS 是一个分布式信息资源利用体系。各级政府机构利用 GILS 规定的标准方式来描述自己拥有的信息资源,建立相应的资源目录和检索系统(称为 GILS 定位器或 GILS 服务器)。如果信息资源本身是数字化资源,则在资源目录和实际资源之间建立链接。公众可以通过 Internet 直接检索这些目录数据,并通过链接直接获得相关数字资源。各个机构的 GILS 服务器也通过 Internet 与其他政府机构的 GILS 服务器相连,彼此之间可以互为客户机,并且利用 Z39.50 协议来检索对方服务器上的 GILS 数据。因此,用户可以通过某个机构的 GILS 系统去检索其他机构的 GILS 系统,形成虚拟、透明的政府信息资源检索体系。例如,美国在国家档案管理局(the U. S. National Archives and Records Administration, NARA)、政府出版局(the U. S. Government Printing Office, GPO)、国家技术信息服务系统(National Technical Information Services, NTIS)等机构都建立了此类核心目录,存储多个政府机构的 GILS 目录,并提供集成检索,对参加 GILS 体系的所有机构的 GILS 系统进行描述并提供 Z39.50 检索,还提供各机构有关信息网站和资源的链接。

3) GILS定位记录

GILS 定位记录(GILS Locator Record)是一组相关数据元素的集合,用来描述信息资源的内容、位置、服务方式、存取方法等。

目前, GILS 定位记录主要包括以下核心元素: Title (题名)、Originator (创始者)、Contributor (贡献者)、Date of Publication (出版日期)、Place of Publication (出版地)、Language of Resource (资源语言)、Abstract (摘要)、Controlled Subject Index (规范主题索引)、Subject Terms Uncontrolled (非规范主题词)、Spatial Domain (空间域)、Time Period (时期)、Availability (获取方式)、Sources of Data (数据来源)、Methodology (方法)、Access Constraints (获取限制)、Use Constraints (使用限制)、Point of Contact (联系点)、Supplemental Information (补充信息)、Purpose (目的)、Agency Program (机构项目)、Cross Reference (参照)、Schedule Number (目录号)、Control Identifier (控制标识符)、Original Control Identifier (原始控制标识符)、Record Source (记录源)、Language of Record (记录语言)、Date of Last Modification (最后修改日期)、Record Review Date (记录审查日期)。

4. 电子政务信息管理系统

电子政务信息管理系统支持灵活多变的业务应用,对不同隶属关系进行合理管理,帮助企业、机关、各事业单位实现内部网络办公自动化和知识共享,对各类资源进行综合管理,构建信息化应用支撑环境。

1) 电子政务信息管理系统的主要功能

电子政务信息管理系统由信息管理平台(安装在服务器端)、服务器端和客户端(只需要浏览器)三部分组成,整个系统的安装、维护和升级都比较简单,可扩展性极强。

概括起来,电子政务信息管理系统包括以下具体功能:①辅助办公。电子政务信息管理系统的应用,使得政务信息管理各项工作变得简单化、规范化和实用化。例如,对于政府部门领导来说,该系统可以帮助领导合理管理时间,轻松安排各种约会、会议安

排、工作委托,快速查询部门业务情况,督促下属部门进行事件处理,查阅下属部门呈送过来或是从业务系统汇总过来的数据、报表、文档等信息,对各类公文作批示或签发,发出各种指示和督查事件的处理,实现收发文管理、督查管理、档案管理、签报管理、信访管理等公文管理,根据业务规则和特定条件模式来定制个性化流程,与 Word、Excel 等通用办公软件实现无缝连接。②信息服务。电子政务信息管理系统可以提供安全、及时、准确、全面的信息服务。就内部信息而言,可以发布日常工作信息,提供信息的共享交流服务。另外,由于信息化建设程度不同,不同的业务系统可能会使用不同的数据库。利用数据库发布工具,还可以实现异种数据库的发布功能。③合理授权。合理授权是政府部门管理的核心功能。政府部门需要对不同的权属人员采取不同的授权。例如,对内部办公人员、地方隶属机构、社会公众等分别给予不同的授权。由于采用了严密的授权机制,使得以政府部门结构为主线的授权方式和信息流动的授权策略紧密结合起来,使各种授权到位而不越位。④安全机制。电子政务信息管理系统通常内嵌了一套紧密集成的信息安全和保密机制,为整个业务系统的安全运作提供了有效保证。例如,电子政务信息管理系统中采用的主要安全措施包括:利用专网通信来实现内外网的物理隔绝;采用备份技术、加密技术、防黑客技术、防病毒技术等网络安全技术;采用口令管理、权限管理等访问控制技术;只有具有合法身份的人员才可以登录系统,不同用户只能访问被授权的功能模块。

2) 电子政务信息管理系统的子系统简介

电子政务信息管理系统主要由人事管理、考勤管理、资源管理、公文管理、档案管理、日程管理、项目管理、信息管理、网站内容管理、远程管理等子系统组成。

1) 人事管理子系统

人事管理子系统提供了综合人事管理功能,对员工从进入到离开单位全过程的信息进行跟踪与管理,这些信息包括员工的基本信息、工资福利信息、考核情况、奖惩情况、职务变动情况、技术职称和员工绩效等。因此,人事管理子系统包括员工基本信息管理、职务变动信息管理、员工奖惩情况管理、员工考核情况管理、员工工资信息管理、员工福利信息管理、技术职称信息管理、绩效分析等功能模块。

2) 考勤管理子系统

考勤管理子系统为日常考勤工作提供了一种便捷的网络化管理手段。它摒弃了手工考勤方式所存在的种种弊端,充分利用计算机技术、网络技术和通信技术,为单位员工登记考勤、领导查看考勤、有关部门统计考勤提供了一种先进手段。考勤管理子系统由考勤登记、考勤情况查看和考勤参数设置等三个功能模块组成。在使用之前,首先要由具有相应权限的人对考勤参数进行初始化设置,然后才能进行考勤登记。考勤查看功能是给那些具有一定权限的人员查看全员考勤情况而设置的。

3) 资源管理子系统

资源管理子系统从满足政府或企业内部对资源管理的实际需要出发,以传统的手工管理流程为依据,以电子化、网络化管理方式为基础,实现了资源的全过程网络化管理。资源管理系统主要包括资源申请、资源登记、资源类别管理、资源调度、已有资源查看、损耗资源查看等功能模块。

4) 公文管理子系统

公文管理子系统主要包括公文设计、公文流转等功能模块。其中,公文设计模块主要负责建立一套公文流转的运转机制,公文流转模块通过建立 Intranet 模式的群件体系,为政府部门或企事业单位创建一个协同办公的网络环境。

5) 档案管理子系统

档案管理子系统是一个功能强大的档案信息电子化管理子系统。档案管理子系统由待组卷文件、案卷管理、案卷库管理、文件借阅、借阅管理、日志查询、已销毁文件、系统设置等功能模块组成,用来对电子档案库进行有机管理,方便用户对案卷和文件进行各种操作。

6) 日程管理子系统

日程管理子系统包括日历、周历、月历、年历、新日程、公共日程、日程查询等功能模块。其中,日程管理不但为个人的工作提供诸如计划、日记、提醒、查询等功能,而且为团队提供相互关联的日程,是协同工作必不可少的工具。需要补充说明的是:日程管理与项目管理紧密联系,可以参考部门的工作计划来作出个人时间安排。团队也可以根据个人的时间规划来合理安排一些会议、业务等活动。

7) 项目管理子系统

项目管理子系统从实际项目管理需要出发,以项目和项目中的任务为主线索,确保项目信息的完整性;又以时间为副线索,配合个人和团队的日程管理,将项目中的任务分派到每个人的工作时间中,完成项目的立项、计划、任务的建立与分配、进度监控以及项目完成情况的查看与统计等基本项目管理过程。项目管理子系统主要包括项目管理、新增项目、项目查询、项目类别等功能模块。

8) 信息管理子系统

信息管理子系统为用户提供一个信息管理与信息共享平台。用户可以先按照不同性质对信息进行归类,然后通过信息管理子系统将它们分别发布到相应栏目中,实现信息交流与共享的目的。针对不同性质的信息,信息管理子系统提供了信息发布、信息浏览、信息维护、个性化设置等基本功能。

9) 网站内容管理子系统

网站内容管理子系统提供一个协作化信息远程写作、远程录入、远程审批、远程发布的环境,采取系统级管理和日常业务管理两种形式来实现实际管理过程。其中,系统级管理可以实现栏目规划、编审人员组织、版面设计等业务流程;日常业务管理可以实现文章采编、文章审批、文章发布等业务流程。

10) 远程管理子系统

远程管理子系统为用户提供了一种直观、易用的服务器端文件维护手段。客户端只要使用 Web 浏览器,就可以对服务器端文件进行操作。通过编辑、上传、下载源代码文件,还可以方便地实现对服务器端应用系统的远程维护操作。由于采用了标准 Web 浏览器,不仅操作简单,而且可以方便地满足远程办公和移动办公的需要。

6.3 企业信息资源管理

经济全球化与全球信息化浪潮为企业的生存和发展带来了巨大的挑战和机遇。在异常激烈的市场竞争和比比皆是商机环境中，企业要想在竞争中领先一筹，不失时机地抓住机遇，关键是要占有信息资源并且管理和运用好这些信息资源。对企业来说，信息资源的利用与管理，将会受到越来越多的关注和重视。

6.3.1 企业信息资源管理概述

本小节简要介绍了企业信息资源管理的基本含义、主要任务和重要作用。

1. 企业信息资源管理的含义

信息是一种重要的组织资源，这就要求组织必须围绕信息资源展开一系列的管理活动（比如，控制、规划、开发、集成等）。对信息资源进行管理，更是离不开对组织内外大量支持资源的开发和利用。

企业信息资源是企业所获得的能够反映客观事物的各种信息和知识的总称，是企业拥有的无形资产之一。一般来说，企业信息资源有狭义和广义之分。

从狭义上讲，企业信息资源是指企业收集、开发、加工、利用的文献资料和数据。国家信息化评测中心定义的狭义企业信息资源包括企业内在结构状态信息、客户群信息、竞争对手信息等三大类共 60 项信息类型。如果以企业为边界，则可将企业信息资源进一步细分为内部信息资源和外部信息资源两大类型。其中，企业内部信息资源包括管理信息、人事信息、财务信息等内部结构状态信息和生产信息、供应信息、营销信息、研发信息等内部生产经营信息；企业外部信息资源包括微观信息和宏观信息，微观信息有市场信息、项目信息、技术信息等，宏观信息有政策信息、科学信息、文化信息、经济信息等。

从广义上讲，企业信息资源是指企业信息以及与企业信息的收集、加工、整理、存储、处理、传递、利用等相关的技术设施、资金和人才。广义的企业信息资源概念是将信息系统的所有投入都作为一种资源。在本章中，如果没有特殊说明，企业信息资源一般采用的是广义定义。

除了具有信息资源的有用性、可扩散性、增值性、能动性特征以外，企业信息资源还具有自己的一些特点：①专业性。企业是经济运行的微观主体和基本单元，企业信息资源和其他信息资源有较大的差异，表现出很强的专业性。企业信息资源主要是指根据企业的自身特点和行业需求，开发、收集、加工整理的本企业生产经营以及有关的政策、法规、技术创新、行业发展动态、新产品开发、竞争对手状况等方面的资料，其信息载体包括图书、报刊、软盘、光盘等。②及时性。由于企业所处的市场环境瞬息万变，对信息要求的及时性较之于其他单位来说要更加强烈一些，对信息的需求呈现出很强的动态性。为此，企业要及时掌握市场各方面的变化以及本企业的生产、经营、管理、营

销状况,及时跟踪更新信息,及时作出分析和判断。只有这样,才能为企业发展提供准确的决策依据。信息失去及时性就失去了有用性,这就要求企业利用先进技术来对信息资源进行集成管理。③共享性。企业信息可以被企业内部的多个部门和个人使用,具有共享性。因此,在进行企业信息资源管理时,必须打破部门之间信息资源管理的限制,实现集成管理。

一般认为,企业信息资源管理是指在企业范围内,利用计算机和网络等先进信息技术来研究信息资源在企业生产经营活动中被开发利用的规律,并且依据这些规律来对信息资源进行组织、规划、协调和调控的活动。

概言之,企业信息资源管理呈现出以下主要特点:①企业信息资源管理是一种以系统科学和管理科学的基本原理为基础的新型资源管理方法;②企业信息资源管理是为了企业战略目标的实现对信息资源进行的综合管理,而非单纯的技术性管理;③企业信息资源管理强调信息资源的战略管理和高层管理,而不仅仅是在操作层和执行层实施管理;④企业信息资源管理强调面向企业机构,其组织管理必须与企业的组织机构相匹配,追求在整个企业组织中全面发挥信息资源的整体作用,为企业组织的整体战略目标服务;⑤企业信息资源管理是组织中各层次管理人员的一项重要任务,而不仅仅是信息资源主管人员及其下属的职责;⑥企业信息资源管理强调的是将全部信息资源集成一体、统一配置和系统管理,以追求资源配置的全局最优,而不是个别资源构成要素的局部最优。

2. 企业信息资源管理的任务与作用

企业信息资源管理的主要任务是:①对企业中信息资源的开发利用进行总体规划;②组建信息资源管理机构,并进行信息技术、设备和人员的配置、维护和培训;③负责组织企业管理信息系统的规划、开发、运行、维护和管理;④建立和维护整个组织中的数据信息标准规范和管理制度;⑤对信息资源的新技术和方法进行跟踪研究,应用于组织的信息管理;⑥负责组织内部所有信息资源的安全和保密工作;⑦向组织中的所有部门提供信息资源的咨询、服务和维护;⑧综合利用信息资源辅助组织的高层决策。

企业信息资源管理的主要作用包括:①加强企业信息资源管理是企业实现科学化管理和正确决策的需要;②加强企业信息资源管理是增强企业竞争能力的重要途径;③加强企业信息资源管理有助于企业提高经济效益;④加强企业信息资源管理是企业摆脱困境的有效手段。

6.3.2 企业信息资源管理的基本框架

本小节主要介绍企业信息资源管理的主要内容和组织结构。

1. 企业信息资源管理的主要内容

企业信息资源管理主要包括以下四个方面的内容:①企业组织管理人员对各个层次的需求信息进行界定,明确各个领域的信息范围,再对信息收集的可行性进行分析,明确可以收集信息的范围和途径。②明确信息收集的人员配置,通过恰当的途径有针对性地收集信息,收集到的信息形式可能是多种多样的,专门人员应该很好地把握信息的实

质内容。③对收集到的信息进行分析和处理。在分析过程中应该遵守一些具体原则。例如，明确目标，并对其进行信息分析；遵循逻辑规则，掌握信息的内在逻辑结构关系；注意信息的时序关系，正确反映信息的历史变化过程；运用科学的方法来分析信息；充分发挥信息人员的主观能动性，提高他们的信息分析能力。④将信息分析结果投入到实际运用中。在利用信息分析结果时，可以采用累积法、综合法、推导法、联想法、预警法、置后法、觅主法等常用方法。其中，累积法是指将信息分析积累到一定程度时，零星信息会产生一种聚集效应；综合法是指把握信息的内在联系，从局部看整体，综合地发挥信息的整体效应；推导法是指利用信息之间的因果关系、关联度和类比性，以及多项拓展途径来进行合理推导，得出新结论；联想法是指通过非逻辑的推理过程来达到激发智慧、触类旁通的作用；预警法是指识别征兆，把握苗头，使信息发挥预警作用；置后法是指将暂时用不上的信息储存起来，放到以后利用；觅主法是指信息的使用只有针对其实际使用者，才能发挥其应有的价值。

2. 企业信息资源的组织结构

企业信息资源管理的组织结构主要有功能型、产品型、矩阵型三种类型。

1) 功能型组织结构

功能型组织结构（如图 6.2 所示）是指按照企业信息资源管理的基本功能来进行组织划分，每个分支机构执行一个专业化功能，功能型组织结构可对企业的全部信息资源进行集中、统一的管理。由于各个分支机构隶属于相应的信息资源管理功能，技术人员只对特定系统功能在技术上负责，所以具有专业分工细等特点，有利于实现专业化，但信息资源管理人员的地位相对较低。

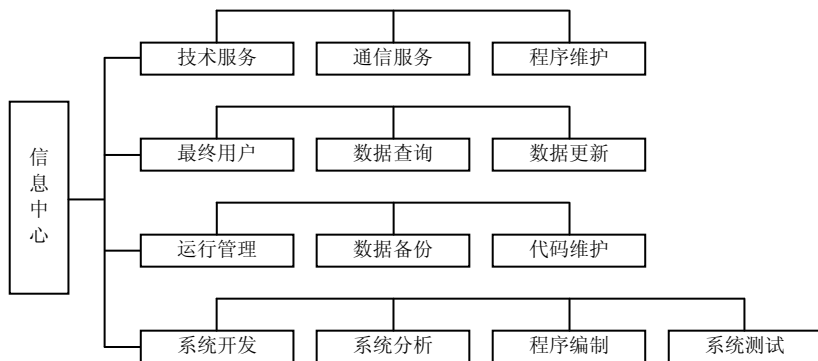


图 6.2 功能型组织结构

2) 产品型组织结构

产品型组织结构（如图 6.3 所示）是指按产品或服务的类型来进行机构划分，企业的每个部门面向一种产品或一种服务的管理，在产品部门内部都设有自己的信息资源管理分支机构，企业信息资源管理者在业务上隶属于某一特定产品部门，在功能上向产品部门经理负责。由于他们贴近业务管理职能，接受产品部门经理的领导，所以对用户的需求有明确的认识和了解，能够快速准确地满足用户的信息需求。但是，在部门内部难以对某些信息技术专业功能进行管理，缺乏信息资源的规范制约和全面利用，并且由于

部门中的信息资源管理人员处于辅助性地位，缺乏激励机制和个人发展空间，容易产生企业信息资源管理人员队伍不稳定的弊病。

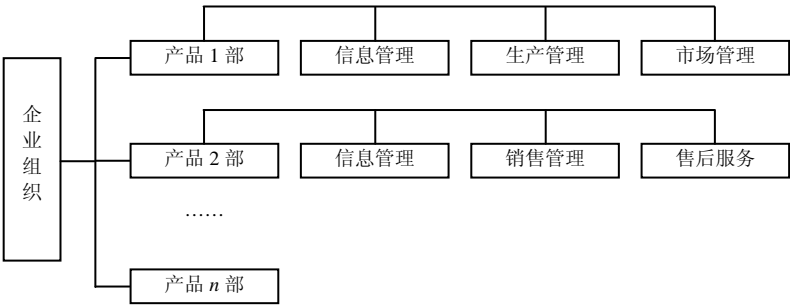


图 6.3 产品型组织结构

3) 矩阵型组织结构

矩阵型组织结构（如图 6.4 所示）是功能结构和产品结构的组合结构，每个产品或服务部门内部的信息资源管理人员不仅要接受本产品部门经理的领导，而且要接受相应的信息资源管理功能机构负责人的领导。矩阵型组织结构综合了上述两种结构的优点，既利于专业技术的发挥，又可以快速准确地满足部门的信息资源需求。

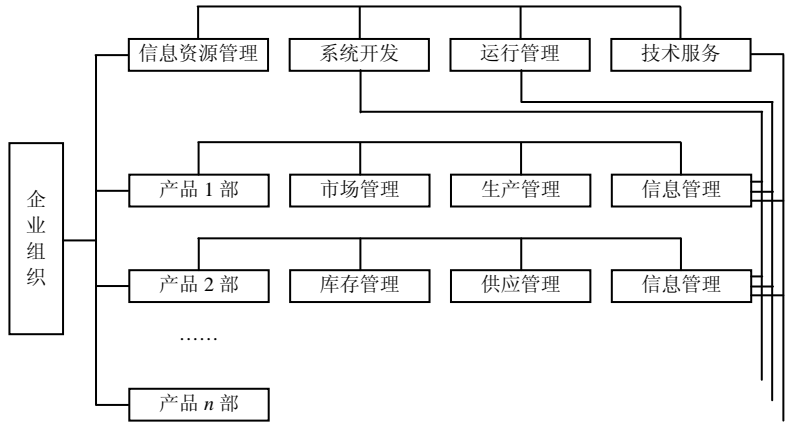


图 6.4 矩阵型组织结构

3. 企业信息资源的管理方式

企业信息资源管理方式可以细分为集中式和分散式两种基本方式。

所谓集中式企业信息资源管理，是指将所有信息资源的配置、协调、控制和管理权限集中在一个统一的信息管理机构中，企业中任何一个部门的信息资源需求都由这个集中的信息管理机构来提供。集中式信息资源管理的主要特点是：①进行统一集中、高度专业化的资源管理与控制；②有利于实现组织内全部信息资源的协调与平衡；③便于形成统一的信息资源标准和操作规范；④容易实现信息资源的完整性约束和安全性控制；⑤可以使专业人员在专业岗位和环境中不断积累经验，达到较高的技术水平。

所谓分散式企业信息资源管理，是指将信息资源分别置于组织中各部门的直接管理

和控制之下，各个部门内部拥有自己的信息管理人员或机构，他们可以按照自己的意愿配置所管辖的信息资源。分散式企业信息资源管理的主要特点是：①由于分散的信息资源缩小了部门内的信息技术设备的规模和能力，降低了通信费用，使信息资源的技术成本和管理成本都比较低；②由于信息资源直接由部门进行控制，能够比较准确、迅速地满足部门内部的信息资源需求，信息资源的控制和使用十分方便。

6.3.3 企业信息资源的开发利用

简单地说，企业信息资源开发是指将企业原始数据显性化。这些原始数据包含在各种生产要素（比如，材料、半成品、成品、工具、辅材设备、操作者、环境以及各级管理人员）中，还包括构成企业重要参考信息的行业情报、技术信息、外部经验等。

1. 企业信息资源开发的途径

首先，必须站在较高的起点上。应该根据企业当前业务和可以预见的发展趋势，针对信息采集、处理、存储和流通的要求，选购和构建由信息设备、通信网络、数据库和支持软件等组成的环境，对这些基础设施的配置，应该按照需要与可能的原则进行必要的选型，建立一个性能价格比优越的信息管理基础设施。不论是从经济的角度，还是从技术和管理维护的角度来讲，这项工作都具有重要意义。

其次，必须提高企业各级人员对信息资源的重视程度。改革现有的企业信息资源管理体制，增设信息中心，重视人才培养，加速信息化建设。

最后，必须贯彻五项基础标准，从而保证标准化、规范化地组织企业信息资源。有些企业重视硬件轻视软件，或者重视软件轻视数据，或者重视信息通信网建设而轻视信息资源网建设，这些都是只见树木不见森林的做法。

企业信息资源管理中涉及的五项基础标准概述如下：

1) 数据元素标准

数据元素是不可再分的最小信息单位，是数据对象的抽象。研究表明，数据元素具有“原子意义”，根据企业的类型和规模，数据元素不仅在数目上存在着统计规律，而且还具有比较稳定的对象集。对数据元素的标准化管理包括数据元素的定义、命名和一致性管理。

2) 信息分类编码标准

信息分类编码的对象是一些重要的数据元素，它们决定着信息的自动化处理、检索和传输的质量与效率。应该遵循国家已经发布的相关标准化文件，按照一定的序列，建立属于本企业的一整套信息分类编码标准，包括分类编码对象、编码规则和编码表的标准化管理等主要内容。

3) 用户视图标准

用户视图是最终用户对信息需求和数据实体的看法，主要包括企业管理的一整套单证、报表、账册和屏幕格式等，用户视图的规范化管理包括用户视图名称、标识和组成的管理。规范并且简化用户视图是企业内外信息共享和交换的基础。人工管理积累了很多冗余或者不一致的单证或报表。如果按照这样的格式来建造数据库，必然会

导致低档次的数据环境。要想改变这种情况,就必须从重新设计适合于“电子单证”的用户视图开始。

4) 概念数据库标准

概念数据库是最终用户对数据存储的看法。用户的信息需求首先集中在概念数据库的界定上。概念数据库标准包括数据库的名称、标识、主关键字和数据内容列表。

5) 逻辑数据库标准

逻辑数据库是系统分析设计人员的观点。在关系数据模型中,逻辑数据库是一组规范化的基本表。从概念数据库演化为逻辑数据库,其主要工作是采用规范化原理和方法,将每个概念数据库分解成符合“三范式”要求的一组基本表。逻辑数据库的标准化对于建立稳定的数据结构,有计划、有步骤地实现整个企业的数据集成具有决定性意义。

2. 企业信息资源开发利用中的问题

企业信息资源开发利用的最终形式是形成信息产品,为各级管理部门服务。因此,在企业信息资源开发利用过程中需要考虑以下几个方面的问题。①认清用户需求是企业信息资源开发利用的首要问题。企业是建立在社会分工基础上的社会组织,不同企业的目标市场、产品定位、企业文化、经营理念、技术设备和组织规模都会影响到企业信息资源需求。②高智力投入是确保信息资源高质量开发和利用的重要前提。信息资源的再生性表明信息资源的生命周期比较短,用户层次又比较高,需求批量也比较小,这就要求信息资源开发人员必须注意速度和时效,及时地对资源结构进行更新换代,不断改善资源结构,提高资源的前瞻性,尽可能地预测企业将要产生的新需求并且为之服务。要实现这些目标,就必须聚集一流的开发人才和管理人才,组织力量联合攻关。③紧跟先进技术是提高企业信息资源开发效率的重要举措。整个信息资源管理领域都必须是现代信息技术高速渗透和普遍应用的领域,先进的信息技术不仅可以提高信息资源的开发效率,而且还是信息资源更新换代的主要原因。例如,互联网和各类信息网络的迅速发展激发了人们对网络目录的需求,而机读目录的出现又极大地提高了各种综述类、述评类或预测类信息资源的开发速度。

6.3.4 企业信息资源的技术管理

企业发展面临的竞争,除了生产资料、生产技术、产品价格等方面的竞争以外,更重要的是对信息的竞争。企业需要利用先进的信息技术服务体系去击败其竞争对手。

1. 企业信息资源管理的技术框架

企业信息资源管理的技术框架如图 6.5 所示,它涉及业务数据、事务处理系统、管理信息系统、决策支持系统、基于知识的系统、数据库、数据仓库、联机在线分析、数据挖掘、知识发现等要素。其中,数据库、事务处理系统以及管理信息系统与面向业务操作的信息资源管理紧密相关。数据仓库以及决策支持系统与面向决策分析的信息资源管理紧密相关。知识库以及基于知识的系统与知识资源的管理和利用紧密相关。

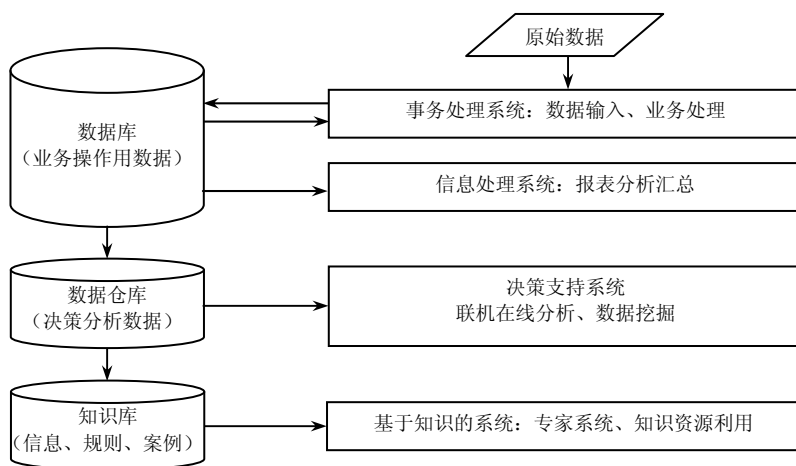


图 6.5 企业信息资源管理的技术框架

1) 业务数据

企业业务数据主要来源于客户订单、采购合同、工时卡片、生产记录、入库记录、发票、收据、工资单、出库记录以及财务报表等在企业基本业务中产生的各种单据、记录和报表。这些业务数据通过事务处理系统输入到数据库中，成为企业数据资源。

2) 事务处理系统

事务处理系统的主要目的是支持企业内的各种基础业务活动。这些系统不需要综合或者复杂的处理，但需要大量的数据输入和数据输出。基于计算机的事务处理系统包括数据收集、数据编辑、数据修改、数据操作、数据存储、文档生成等处理功能。从信息资源管理的角度来看，事务处理系统起着获取详细业务数据、确保业务数据的完整性、准确性和及时性等作用。

3) 管理信息系统

管理信息系统的主要目的是为企业各个业务领域的管理者提供信息支援，使他们能够更好地把握日常业务，对日常业务进行有效的管理。管理信息系统大多基于汇总后的分析报表，这些报表针对事务处理数据库中的详细数据进行筛选和分析，向管理者提供有意义的信息。从信息资源管理的角度来看，管理信息系统起着将事务处理数据库中的详细数据转换成管理者所需要的管理信息的作用。

4) 决策支持系统

决策支持系统的主要目的是帮助企业高级管理人员解决经营决策时所面临的特殊问题。在当今技术条件下，决策支援系统主要是基于数据仓库、联机数据分析和数据挖掘技术。从信息资源管理的角度来看，决策支持系统起着对数据和信息资源的深层次利用等作用。

5) 基于知识的系统

基于知识的系统是人工智能应用的一个分支。与决策支持系统不同的是，基于知识的系统可以扩展管理者解决问题的能力。目前，最常见的基于知识的系统是专家系统。专家系统可以看做是用启发式的形式来表示专家知识的一种计算机程序。迄今为止，专家系统中的专业知识主要来源于对象问题领域中的专家。

6) 数据库

数据库是指存储在计算机媒体上的数据文件的集合。其基本目标是为了减少数据冗余和增加数据的独立性。所谓数据冗余,是指数据之间的重复,也就是说同一数据存储在不同数据文件中的现象。减少数据冗余和增加数据的独立性是大规模信息系统以及企业范围内信息资源管理获得成功的前提条件。从信息资源管理的角度来看,数据库不仅是面向业务操作的信息资源的核心,也是对整个企业的信息资源进行管理的基础。

7) 数据仓库

数据仓库概念是对数据库概念的进一步深化,可以提供用更直观的方式来对数据进行操作的数据源。这个数据源就是数据仓库,它通常包含大量的、经过提炼的、面向主题的数据。在目前的技术条件下,数据仓库可以有效地处理 GB 级别以上的数据。

8) 联机在线分析和数据挖掘

联机在线分析和数据挖掘都是与数据仓库技术紧密相关的术语。其中,联机在线分析是在数据仓库的基础上,针对特定问题的联机数据进行访问和分析。数据挖掘则表示在数据中寻找用户未知的潜在关系的过程。数据挖掘可以帮助用户发现数据中的相互关联,并以直观的方式来表现这些关联。

9) 知识发现

数据库中的知识发现(Knowledge Discovery in Database, KDD)可以看做是用来概括从大量的复杂数据中寻找某种规律的所有活动的术语。一般来说,知识发现过程可以细分成若干步骤。尽管这些步骤之间存在着一定的逻辑顺序,但在实际应用中知识发现是一个直到用户满意为止的迭代过程。知识发现的主要步骤包括:①定义数据:由用户、数据库管理员和系统分析员一起针对特定问题领域来定义所需要的数据。②获取数据:根据数据需求,收集数据并将其存入到数据仓库中。③整理数据:对数据进行编辑,实现数据的标准化。④假设和模型:由用户和系统专家提出有关数据特征的假设,建立用以辅助分析的数学模型。⑤挖掘数据:利用分析模型来检验假设,探索数据中新的规律和知识。⑥测试和验证:通过预测模型来确认所选择的数据对用户目标的支持程度。⑦解释和利用:由用户对分析结果作出解释,并针对要解决的问题作出必要的决策。

2. 企业信息资源管理的关键技术

企业信息资源管理的关键技术主要有企业资源计划技术、客户关系管理技术、供应链管理技术等。

1) 企业资源计划技术

美国权威市场预测研究机构 AMR Research 曾经宣布,全球企业资源计划市场近年来以年增幅 37% 的速度向前发展。无论是在中国还是在世界范围内,已经掀起了一场企业资源计划革命。因此,非常有必要掌握这一新的管理技术和管理工具。

所谓企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP),是指建立在信息技术的基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的一种管理平台。ERP 是整合企业管理理念和业务流程、基础数据、制造资源、计算机软硬件技术于一体的企业资源管理系统。ERP 系统以企业的供应链管理为核心,以业务流程为导向,打破

企业部门之间的相对独立，实现企业管理组织结构从“金字塔式”向“扁平式”转变。此外，ERP系统要求企业对现有的业务流程进行重新评估、分析和优化，对整个供应链的业务流程进行重新定义，以实行企业内外资源的优化配置，消除生产经营过程中存在的一切无效的劳动和资源，以实现业务处理的合理化、规范化和标准化。ERP已成为现代企业的一种运行模式，也是企业在信息时代生存和发展的重要基石。

目前，人们分别从管理思想、软件产品、管理系统等三个层次出发给出了三种不同的ERP定义。①基于管理思想的ERP定义。美国著名的计算机技术咨询和评估集团——加特纳咨询公司（Garter Group Inc.）提出了一整套企业管理系统体系标准，其实质是在制造资源计划（MRP II）的基础上进一步发展而成的面向供应链（Supply Chain）的管理思想。②基于软件产品的ERP定义。ERP是指综合应用客户机/服务器体系、关系数据库结构、面向对象技术、图形用户界面、第四代语言（4GL）、网络通信等信息产业成果，以ERP管理思想为灵魂的软件产品。③基于管理系统的ERP定义。ERP是指整合企业管理理念、业务流程、基础数据、人力、物力、计算机软硬件于一体的企业资源管理系统。

ERP的核心管理思想就是实现对整个供应链的有效管理，主要体现在以下三个方面：①对整个供应链资源进行管理的思想。ERP系统适应了市场竞争的需要，对整个供应链进行管理。②精益生产和敏捷制造的思想。ERP系统支持混合型生产方式，既可以支持离散式生产管理，又可以支持流程式生产管理。它以快速灵活的方式来组织企业的生产经营，满足市场的需求变化。③事先计划与事中控制的思想。ERP系统中的计划体系包括很多计划功能，而且这些计划功能与价值控制功能已完全集成到整个供应链系统中。另一方面，ERP系统通过定义事务处理相关的会计核算科目与核算方式，在事务发生的同时自动生成会计核算记录，保证了资金流与物流的同步记录和数据的一致性，从而实现了根据财务资金现状去追溯资金的来龙去脉，并进一步追溯所发生的相关业务活动，便于实现事中控制和实时作出决策。

目前的ERP系统是基于客户机/服务器结构的集成式企业资源计划系统，其功能覆盖了企业的财务、后勤、人力资源管理、业务工作流以及因特网应用链接功能等多个方面。ERP系统至少应该包括以下内容：①ERP是一个集成的管理软件，除财务、库存、分销和生产管理以外，还集成了企业其他管理功能（如人力资源、质量管理、决策支持等）。②ERP系统不仅着眼于供应链上各个环节的信息管理，而且还能够满足同时具有多种生产类型企业的需要，扩大了软件的应用范围。③ERP是一个驾驭市场需求变化的系统，可以使企业在需求的驱动下，对自身的人力、资金、设备、原材料、产品运输和销售等各个环节随时进行企业资源优化配置，以实现企业的目标并使企业利润最大化，成本最低化。

具体来说，ERP对企业的作用可以体现在以下几个方面：①缩短投入品采购和成品供应期提前，维持尽可能多的库存量；②减少停工待料、时间成本和机会成本；③减少向批发商或者顾客延期供货，提高顾客的满意度；④提高产品质量和降低人工成本；⑤实现资源共享，节省管理人员，降低管理费用。

ERP的实施过程包括项目实施前期准备阶段和项目实施阶段。

项目实施前期准备工作主要包括以下内容：①成立筹备小组。项目筹备小组人员包括企业决策层成员、业务部门、财务部门、IT 部门相关领导。筹备小组的主要任务是：组织 ERP 基本原理知识的培训；对企业实施的 ERP 项目进行可行性研究；调查同行业企业 ERP 系统的应用状况；明确企业对新系统的需求，提交需求分析报告；同软件商进行接触，评价和推选软件。②ERP 知识培训。主要是指对企业高中层领导进行非操作层面的 ERP 知识培训。③可行性分析。筹备小组要根据企业的现状提出可行性分析报告。可行性分析报告内容包括：ERP 基础知识介绍、实施 ERP 所需要的资源（包括管理环境、人员要求、资金预算和时间计划）、企业实施的必要性、实施的目标与实施中预计的困难等。④需求分析。通过管理需求分析，找到目前企业管理中存在的无效或低效环节，明确企业的规模、生产类型以及对 ERP 系统的特殊需求。⑤选型或系统开发。

项目实施阶段主要包括以下内容：①成立三级项目组织，包括项目指导委员会、项目实施小组、项目应用组。其中，项目指导委员会的成员包括企业负责人和专职项目负责人，主要负责对项目计划的执行情况进行定期审查，及时解决问题，协调矛盾，以确保项目实施的顺利进行。项目实施小组由项目咨询顾问和企业各业务部门主管、业务骨干组成，其主要工作有：制定项目计划；报告计划的执行情况；发现实施过程中的问题和障碍；适时作出关于任务优先级、资源重新分配等问题的决定；必要时向企业高层领导提出建议；为保证 ERP 成功实施而需要进行的任何操作级工作。项目应用组是指各个具体业务的执行组成人员，一般由各个部门的主要业务操作人员组成，负责完成部门的 ERP 项目实施工作。在实施小组的领导下，根据部门工作的特点，制定出本部门的 ERP 项目实施方法与步骤，熟练掌握与本部门各业务工作点相关的软件功能。②制定项目实施计划。项目实施计划一般由经验丰富的咨询公司制定，或是在其指导下制定。由企业项目实施小组根据企业的具体情况进行讨论和修改，最后由项目指导委员会批准。项目实施计划一般分为两类，即项目进度计划与业务改革计划。③调研、咨询与业务流程重组。对企业的 ERP 业务管理需求进行全面调研，并根据企业的管理情况提出管理改革方案，决定业务流程重组的规模和深度。实施方案要经过实施小组与指导委员会的讨论并通过。实施方案一般包括企业现状描述、ERP 管理方式、业务实现与改革、达到的效果等内容。④系统软件安装。安装与 ERP 相关的各种系统软件。⑤开始培训与业务改革。培训的类型有理论培训、实施方法培训、项目管理培训、系统操作应用培训、计算机系统维护培训等。经过培训以后，指导委员会和实施小组就可以针对业务改革提出更加详细的执行计划。⑥准备测试数据。目的是用于实际操作培训，并检验测试软件的处理结果。业务数据主要分为三类，即初始静态数据、业务输入数据和业务输出数据。⑦原型测试。原型测试的目的是：深入理解 ERP 系统，分析它与现行系统的差异；熟悉系统提供的各项功能，掌握 ERP 系统业务处理的方法和流程；检验数据处理结果的正确性；理解各项数据定义和规范的重要性与作用，弄清各种数据之间的关系；学会查询和分析业务数据；根据原型测试中发现的问题，提出二次开发的需求；为进行最终用户培训做好准备。⑧用户化与二次开发。二次开发的重点放在报表与特殊业务的需求上，通常会增加企业的实施成本和实施周期。当二次开发或用户化完成后，需要组织人员进行实际数据的模拟运行，通过处理过程及输出结果的检验来确认成果。⑨建立工作点。所谓工作

点,是指 ERP 的业务处理点、电脑用户端以及网络用户端。在建立工作点时,需要考虑 ERP 各个模块的业务处理功能、企业的硬件分布以及企业的管理状况。建立工作点以后,需要对各个工作点的作业规范作出规定,即确定 ERP 的工作准则,形成企业的标准管理文档。⑩并行与正式运行。新旧系统并行是指新的 ERP 系统与原有的手工系统或旧的计算机系统同步运行,保留两个系统的账目资料与输出信息。新旧系统并行的主要目的是检验新旧系统的运行结果是否一致。经过一段时间的并行,验证了新系统能够正确处理业务数据,并输出满意的结果,经项目组双方签字确认后,新系统就可以正式运行了。

2) 客户关系管理技术

来自国外统计数据表明,客户关系管理(Customer Relationship Management, CRM)正在成为一个新兴的客户服务市场。

CRM 是指选择和管理有价值客户及其关系的一种商业策略。CRM 要求以客户为中心的商业哲学和企业文化来支持有效的市场营销、销售与服务流程。如果企业拥有正确的领导策略和企业文化,利用 CRM 就能够实现有效的企业客户关系管理。

CRM 概念由美国 Gartner 集团率先提出。一般认为,CRM 是辨识、获取、保持和增加“可获利客户”的理论、实践和技术手段的总称。它既是一种国际领先、以客户价值为中心的企业管理理论、商业策略和企业运作实践,也是一种以信息技术为手段、有效提高企业收益、客户满意度、雇员生产力的管理软件。

归纳起来,客户关系管理包括以下三个目标:①提高效率。通过采用信息技术,可以提高业务处理流程的自动化程度,实现企业范围内的信息共享,提高企业员工的工作能力,并且有效地减少培训需求,使企业内部能够更高效地运转。②拓展市场。通过新的业务模式(电话、网络等)来扩大企业经营活动范围,及时把握新的市场机会,占领更多的市场份额。③保留客户。客户可以自己选择喜欢的方式,与企业进行交流,方便地获取信息,得到更好的服务。如果客户满意度得到提高,则可以帮助企业留住更多的老客户,并且更好地吸引新客户。

在客户管理中可以开展以下工作:①顾客分析。该项工作主要是分析谁是企业的顾客、顾客的基本类型、不同客户(个人购买者、中间商和制造商)的不同需求特征和购买行为,并在此基础上分析顾客差异对企业利润的影响等问题。②企业对顾客的承诺。承诺的目的在于明确企业提供什么样的产品和服务。③客户信息交流。它是一种双向的信息交流,其主要功能是实现双方的互相联系和互相影响。从实质上说,客户管理过程就是与客户交流信息的过程,实现有效的信息交流是建立和保持企业与客户之间良好关系的一种途径。④以良好的关系留住客户。为了建立与保持客户的长期稳定关系,首先需要良好的基础,即取得顾客信任,同时要区别不同类型的客户关系及其特征,还可以通过建立顾客组织等途径来保持企业与客户之间的长期友好关系。⑤客户反馈管理。客户反馈在衡量企业承诺目标实现的程度、及时发现为顾客服过程中存在的问题等方面具有重要作用。

在销售方面,销售力量自动化(Sales Force Automation, SFA)在国外已经有十几年的发展历史,近年来在国内也获得了长足发展。SFA 是早期针对客户应用软件的出发点,但从 20 世纪 90 年代初开始,其范围已经大大扩展,以提供集成性方法来管理客户关系。

SFA 包含一系列功能,提高销售过程的自动化程度,并向销售人员提供工具,提高其工作效率。SFA 的主要功能包括日历和日程安排、联系和客户管理、佣金管理、商业机会和传递渠道管理、销售预测、建议的产生和管理、定价、区域划分、费用报告等。例如,有的 CRM 产品具有销售配置模块,允许系统用户(不论是客户还是销售代表)根据产品部件来确定最终产品,而用户不需要了解这些部件是怎样联结在一起的,甚至不需要知道这些部件能否联结在一起。由于用户不需要技术背景即可配置复杂产品,所以这种销售配置工具特别适合在网上应用(例如,Dell 计算机公司就允许其客户通过网络来配置和定购个人计算机)。自助式的网络销售能力,使得客户可以通过互联网来选择或者购买产品和服务,使企业可以直接与客户进行以网络为基础的低成本电子商务。

在营销方面,营销自动化模块是 CRM 的最新成果,它为营销提供了独特的能力。例如,营销活动(包括以网络为基础的营销活动和传统的营销活动)计划的编制和执行,计划结果的分析;清单的产生和管理;预算和预测;营销资料管理;“营销百科全书”(关于产品、定价、竞争信息等的知识库);对有需求的客户进行跟踪、分销和管理。营销自动化模块与 SFA 模块的不同之处在于它们所提供的功能不同,这些功能的目标也不相同。营销自动化模块不局限于提高销售人员活动的自动化程度,其目标是为营销及其相关活动的设计、执行和评估提供详细框架。在很多情况下,营销自动化和 SFA 模块是互为补充的。例如,成功的营销活动可以很好地获得有需求的客户,为了使营销活动真正有效,就应该及时将销售机会提供给执行人员(比如,销售人员)。

在很多情况下,客户保持和提高客户利润贡献度依赖于提供优质的服务,客户只需要轻点鼠标或是打一个电话,就可以转向企业的竞争者。因此,客户服务和支持对很多公司来说是极其重要的。在 CRM 中,客户服务与支持主要是通过呼叫中心和互联网来实现的。在满足客户个性化要求方面,它们的速度、准确性和效率都令人满意。CRM 系统中强有力的客户数据使得通过多种渠道(比如互联网、呼叫中心)的纵向和横向销售变成可能,当把客户服务与支持功能和销售功能、营销功能结合起来时,就能为企业提供更多好机会,向已有的客户销售更多的产品。客户服务与支持的典型应用包括:客户关怀;纠纷、次货、订单跟踪;现场服务;问题及其解决方法的数据库;维修行为安排和调度;服务协议和合同;服务请求管理。

与客户进行沟通的方法有很多(比如,面对面的接触、电话、呼叫中心、电子邮件、互联网、通过合作伙伴进行的间接联系等)。CRM 应用有必要为上述多渠道的客户沟通提供一致的数据和客户信息。客户经常会根据自己的偏好和沟通渠道的方便与否,掌握沟通渠道的最终选择权。例如,有些客户不喜欢那些不请自来的电子邮件,但对企业偶尔打来的电话却不介意。为此,企业就应该避免向这些客户主动发送电子邮件,而应该多利用电话方式。如果能够实现计算机、电话和网络的集成,采用统一的渠道,就能为企业带来效率和利益,这些收益主要从内部技术框架和外部关系管理方面表现出来。从内部来讲,建立在集中的数据模型的基础上,统一的渠道方法能够改进前台系统,增强多渠道的客户互动。集成和维持上述多系统之间界面的费用和困难,经常使得项目的开展阻力重重。如果缺少一定水平的自动化,则在多系统之间传递数据会有很多困难。就外部来说,企业可以从多渠道间的良好客户互动中获益。例如,客户在与企业进行交涉

时，不希望向不同的企业部门或者人员提供相同的重复信息，而统一的渠道方法则从各个渠道之间来收集数据。这样，客户的问题或抱怨就能够更快、更有效地获得解决，从而能够提高客户的满意度。

3) 供应链管理技术

所谓供应链，其实就是由供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商等构成的物流网络。同一企业可能构成这个网络的不同节点。但在更多情况下，是由不同企业来构成这个网络中的不同节点。例如，在某个供应链中，同一企业可能在制造商、仓库节点占有位置，也可能在配送中心节点占有位置。在分工愈细、专业要求愈高的供应链中，不同节点基本上是由不同企业来组成的。在供应链各成员单位间流动的原材料、制品库存和产成品等就构成了供应链上的货物流。

所谓供应链管理（Supply Chain Management, SCM），是指在满足一定客户服务水平的条件下，为了使整个供应链系统成本达到最小，而将供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商等有效地组织在一起进行的供应、需求、采购、市场、生产、库存、订单、分销、发货等的管理，包括了从生产到发货、从供应商的供应商到顾客的顾客的每一个环节。

从上述定义中，可以了解到供应链管理包含以下含义：①供应链管理把产品在满足客户需求的过程中对成本有影响的各个成员单位都考虑在内了，包括从原材料供应商、制造商到仓库，再经过配送中心到渠道商。不过，在供应链分析中有必要考虑供应商的供应商以及顾客的顾客，因为它们对供应链的业绩也是有影响的。②供应链管理的目的在于追求整个供应链的整体效率和整个系统费用的有效性，总是力图使系统的总成本降至最低。因此，供应链管理的重点不在于简单地使某个供应链成员的运输成本达到最小或是减少库存，而是通过采用系统方法来协调供应链成员，使整个供应链的总成本最低，并使整个供应链系统处于最流畅的运作中。③供应链管理是围绕将供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商有机结合成一体这个问题来展开的，所以它包括企业战略层次、战术层次、作业层次等多个层次上的活动。

尽管在实际的物流管理过程中，只有通过供应链的有机整合，企业才能够显著降低成本和提高服务水平，但在实践过程中对供应链进行整合是非常困难的，这是因为：①供应链中的不同成员存在着相互冲突的不同目标。例如，供应商一般希望制造商进行稳定数量的大量采购，而交货期可以灵活变动；与供应商愿望相反的是，尽管大多数制造商愿意实施长期生产运转，但它们必须顾及顾客的需求及其变化并且作出积极响应，这就要求制造商灵活地选择采购策略。因此，供应商的目标与制造商追求灵活性的目标之间就不可避免地存在着矛盾。②供应链是一个动态系统，会随着时间的变化而变化。事实上，不仅顾客需求和供应商能力会随时间变化，而且供应链成员之间的关系也会随时间变化。例如，随着顾客购买力的提高，供应商和制造商都面临着更大的压力来生产更多品种、更具个性化的高质量产品，进而最终生产定制化的产品。研究表明，有效的供应链管理总是能够使供应链上的企业获得并且保持持久、稳定的竞争优势，进而提高供应链的整体竞争力。

供应链是企业赖以生存的商业循环系统，也是企业电子商务管理中最重要课题之一。统计数据表明，企业供应链可以耗费企业高达 25% 的运营成本。但是，供应链管理能

为企业带来以下好处：①增加预测的准确性。②减少库存，提高发货、供货能力。③减少工作流程周期，提高生产率，降低供应链成本。④减少总体采购成本，缩短生产周期，加快市场响应速度。随着互联网的飞速发展，越来越多的企业开始利用网络来实现供应链管理。即利用互联网将企业的上下游企业进行整合，以中心制造厂商为核心，将产业上游的原材料和零配件供应商、产业下游的经销商、物流运输商、产品服务商以及往来银行结合为一体，构成一个面向最终顾客的完整电子商务供应链，目的是降低采购成本和物流成本，提高企业对市场和最终顾客需求的响应速度，从而提高企业产品的市场竞争力。

如果按照实现力度和规范化程度划分，则可将供应链管理发展过程进一步细分成以下四个阶段：①供应管理（Supply Management）。围绕着内部 MRP 系统建构，仅涵盖第一层级的供应商。大多数互动是通过文件来进行的，很少涉及状态报告（Status Reporting），厂商之间的信息交流都是与交易相关的，包括报价、采购订单以及相关新闻稿。②供应链管理（Supply Chain Management）。这一阶段的特性是涵盖范围扩第二层级以上的供应商，不但增加了状态报告，厂商之间也有部分资料分享，彼此之间的关系变得更加复杂。除了与交易相关的信息交流以外，还增加了一些数据的流通。③供应链整合（Supply Chain Integration）。这一阶段将供应链提升到参与各方的协同，包括策略性规划与风险分享。各层级的信息交流已不再局限于与交易或数据相关，而是包括各种不同的信息。④需求/供应网络协同（Demand-Supply Network Collaboration）。在供应链中，各个厂商之间的合作互动与主动作用是建立在“自由并且同步地在供应网络中流动的重要信息”基础之上。

目前，我国有关供应链的研究开始受到重视。例如，近年来举办了有关供应链管理的各种论坛和会议。另外，国内还成立了相应的研究机构。例如，2002 年，北京大学光华管理学院和招商迪辰集团有限公司就联合创办了“北大光华-迪辰物流供应链研究中心”，该中心主要依托北大光华管理学院雄厚的师资力量和研究资源以及招商迪辰在当前中国科技物流和供应链管理服务业的专业背景，依靠众多国内外一流研究人员的共同努力，推动中国物流供应链管理领域高级管理人才的培训与学术研究。但是，由于我国供应链管理的研究与实践正处在一个快速上升时期，还有许多问题值得进一步研究，主要包括集中式供应链管理中的利益分配、供应链中的瓶颈分析、网状供应链管理、供应链决策过程的自治性等问题。

6.4 个人信息资源管理

随着计算机和网络技术的发展和普及，个人拥有的信息资源总量也在急剧增长，个人信息资源管理已经成为困扰人们日常生活和工作的关键因素之一。因此，个人信息资源管理目前已被列为信息资源管理领域中的热门话题之一。

6.4.1 个人信息资源管理概述

我们生活在一个空前发展的信息社会当中，每个人随着年龄的增长和学习范围的增

大，都积累了越来越多的信息。因此，每个人都需要花费一定的精力，试图将积累起来的信息进行有效的组织与管理，使其变成有用的信息资源，进而利用这些相关信息资源来服务于自身发展。在这里，有必要简要区分一下个人知识管理和个人信息管理这两个比较容易混淆的近似概念。

个人知识管理其实是一种从无形资产中创造价值的过程，它综合利用计算机技术、通信技术和网络技术将个人知识库中的信息进行有效整合，并将整合后的知识在组织成员中广泛共享，增进组织和个人绩效的过程，它注重知识能力和创新能力，包括知识的识别、获取、开发、共享、利用、评价等过程。因此，一般认为，个人知识管理（Personal Knowledge Management, PKM）是一种新的知识管理的理念和方法，能将个人拥有的各种资料、随手可得的信息变成更具价值的知识，最终有利于自己的工作和生活。所谓个人信息资源管理（Personal Information Management, PIM），是指采用个人知识管理的合理内涵和根本机制，模糊化理解个人知识的随机性和不系统性，强调个人知识的系统性、复杂性、多样性和丰富性。

由于个人信息资源管理涉及的信息资源类型多种多样，所以下面以图书馆收藏的文献资源类型为例来进行分析。目前，我国图书馆中主要收藏以下几种文献资源类型：①图书。图书又称为书籍，是指用文字、图画等信息符号手写或印刷于纸张等载体上，并且具有相当篇幅的文献。②报刊。即报纸和期刊，它们均为定期或不定期出版的连续出版物。③特种文献。特种文献是一种出版形式特殊的科技文献资料。主要包括科技报告、会议文献、技术标准、专利文献、政府出版物、学位论文、产品样本和说明书等，是一种介于书、刊之间的不定期连续出版物。④缩微资料。又称为缩微复制品，包括缩微胶片、缩微胶卷和缩微卡片三种。⑤机读文献。是指计算机阅读型文献，包括计算机用的磁带、磁盘等。⑥视听资料。又称为声像资料或直感资料，是指以电磁材料为载体，电磁波为信息符号，将声音和图像记录下来的一种动态型文献资料，包括幻灯片、电影片、唱片、录音带、录像带等视觉、听觉和音像资料。⑦立体形象资料。又称为三维全息资料，是指用激光在三维空间进行全息摄影，实现存储与显示的立体全息形象资料。⑧光盘资料。是指一种由特殊光敏材料制成的新型载体文献。图书馆因其担负收集人类文化遗产的功能，故其文献类型非常庞杂。但是，个人信息资源的类型却比较集中，主要包括书籍、杂志、笔记、讲义、光盘、磁带、影印资料、报纸和电子文档等类型。

6.4.2 个人信息资源管理的基本技能和素质要求

美国的 Paul A. Dorsey 教授指出，21 世纪的知识工作者必须掌握七项个人信息资源管理的技巧和方法，包括：检索信息的技巧、评估信息的技巧、组织信息的技巧、分析信息的技巧、表达信息的技巧、保证信息安全的技巧和信息协同的技巧。

1) 检索信息的技巧

在检索信息时，首先要确定个人的信息需求和信息来源，选择合适的信息检索技巧。检索信息的技巧既包括技术要求很低的先问问题然后听回答的技巧，也包括充分利用互联网的搜索引擎、电子图书馆的数据库以及其他相关数据库来查找信息的技巧。

2) 评估信息的技巧

这种技巧不仅指个人可以判断信息的质量,而且指个人必须能够判断这种信息与自己所遇到问题的相关程度。评估主要从可信度、准确度、合理性以及相关支持等方面来进行。可信度一般是根据作者的可信度、质量保证依据、元信息等来进行判定。准确度可从时间界限、全面性、信息所面向的对象及其使用目的、合理性等方面来确定。相关支持则是指信息文本的索引目录、参考文献等。

3) 组织信息的技巧

需要过滤相关度不大的无用信息资源,有效地存储信息,建立信息之间的联系,方便以后的查找和使用。有效组织信息的原则是:无论环境怎样,组织起来的信息应该便于有效的利用。这种技巧会牵涉到用不同的工具来将各种信息组织起来。在手工操作环境中,我们会用文件夹、抽屉以及其他比较原始的方法来组织信息。在现代高科技环境中,我们用电子文档、数据库和网页,或者用专门的知识管理软件来组织信息。

4) 分析信息的技巧

分析信息牵涉到如何对数据进行分析并从中得出有用的结论。常用的信息分析方法是建立和应用模型,通过大量的数据分析来找出信息之间的关系。电子表格、统计软件、数据挖掘软件等提供了分析信息的方法,但在建立各种分析软件的模型过程中,人还是最重要的因素。

5) 表达信息的技巧

通过表达信息,可以实现隐性知识向显性知识的转化。个人知识在交流、共享过程中得到升华。信息的表达,无论是通过 PowerPoint、网站还是通过文本,大部分的工作都应该围绕如何让他人理解和记住信息,能与自己进行互动。

6) 保证信息安全的技巧

保证信息的安全涉及开发与应用各种保证信息的秘密、质量和安全存储的方法和技巧。常用到的密码管理、备份、档案管理都是保证信息安全时常用的方法。

7) 信息协同的技巧

信息技术的发展为组织和部门的协同工作提供了强有力的支持。有效地利用信息技术不仅要求会使用工具,而且要求充分理解协同工作的各种原则及其内在内容。

美国研究人员在 20 世纪 90 年代初提出了一个新概念——网络信息技能,是指判别、接触和使用网络电子信息的能力,对于未来的公民而言这将是一项重要技能。这一概念的提出不应当看做是对传统读写能力的补充,而应该视做是电子社会读写能力概念的一部分。目前,网络技能的构成以及与其他能力的联系已经引起了广泛的关注和研究。美国政府和教育界有识之士将网络技能提高到重新联结社会、保证在电子社会人人平等的高度,要给社会上每个人提供同样的机会。

网络信息技能包括三个层次的含义:第一,能力概念。传统的“技能”一般是指一个人的读、写、说的能力以及适应社会和工作所必需的计算能力和解决问题的能力。与传统能力概念相比,信息技能的外延更大,特别注重知识和技能的结合。它包括了传统能力、计算机能力、网络能力与媒体能力,是指多种能力的相互渗透及综合运用。第二,信息技能的目标和内容。目标和内容的规定可视受教育对象的不同而不同。信息专业人

才教育、各行各业从事信息管理的人员培训以及为公众而设的普及教育，都有与之相适应的目标和内容。

美国学者奥奇斯曾为美国大学生制定了较为详尽的总目标和分项目，大致框架是：①理解在一个民主社会中信息的作用和能量。②理解信息格式和内容的多样性。③理解信息组织的标准体制。④培养从一系列体制和各种格式中重新获得信息的能力。⑤培养为不同的目的而组织和掌握信息的能力。在五个总的要求下面，还可以设置许多具体条款。例如，能够了解信息的商品本质，是谁制造、控制和使用信息——特别是政府在信息分配和控制中的作用；区分对同一主题的不同处理方式；了解印刷、缩微、光盘、软盘、磁带等不同信息存储格式；能够定义不同的专业数据库及其组织（比如，记录、覆盖面等）；能够描述可控词汇、主题词之间的区别并在分析处理中有效使用；能够为书籍、刊物上发表的文章、会议文件编制正确的文献索引等。基本信息素质要求方面包括以下三层含义：一是对信息观念、知识背景以及基本技能的掌握，内容涉及：认识网络信息技能的内容和目标，了解网络信息的组织标引与管理要素，懂得信息网络构成与网络数据库服务；学习网络信息的检索策略与评估方法，建立自身的信息交流网络，尝试网络信息的编辑与发布；二是认识和使用各种不同的网络信息资源，它们分别是网上非正式交流资源、各种类型的数据库、多种渠道的电子期刊、数量惊人的电子图书与报纸、综合联机系统与虚拟图书馆、网上商情信息与商务网站、社会科学手工检索工具书举要以及相关数据库目录等；三是网络技能。首先，应该认识网络环境下信息的特征。其次，要掌握网上信息处理技巧（比如，如何定义要解决的问题，如何进行信息搜寻，如何确认信息并进入数据库资源，如何下载和合成信息，如何评价所得到的信息等）。还要掌握电子邮件、新闻组、邮件订阅、远程登录、文件传送、WWW 查询工具等的使用方式，应用范围包括咨询、讨论、分享、展示、反馈等。

【案例 6-2：北京地区高校信息素质能力指标体系】北京地区高校信息素质能力指标体系由以下七方面的指标组成：①具备信息素质的学生能够了解信息以及信息素质能力在现代社会中的作用、价值与力量；②具备信息素质的学生能够确定所需信息的性质与范围；③具备信息素质的学生能够有效地获取所需要的信息；④具备信息素质的学生能够正确地评价信息及信息源，并且把选择的信息融入自身的知识体系中，重构新的知识体系；⑤具备信息素质的学生能够有效地管理、组织与交流信息；⑥具备信息素质的学生作为个人或群体的一员能够有效地利用信息完成一项具体任务；⑦具备信息素质的学生能够了解与信息检索、利用相关的法律、伦理和社会经济问题，能够合理、合法地检索和利用信息。

思考题：你认为本案例中的指标体系合理吗？为什么？

6.4.3 个人信息资源管理的实施和常用工具

实施个人信息资源管理，需要遵循两个基本原则：①简单原则。期望个人能够根据个人知识管理实施方法来实施自己的知识管理，并且这种管理效果让自己感觉到满意。②经济原则。个人知识管理的实施不需要额外投资，以每个普通人都能够得到的工具为

主, 换句话说, 这些工具比较容易获得。

尽管利用市场上的个人信息资源管理专门软件有许多好处, 但对于个性化很强的个人信息资源管理领域来说, 可能需要建立一些个性化的管理方式。因此, 有必要建立一些个人信息资源管理准则或者规范, 包括知识信息类别的名称及编码准则、信息内容的更新及删除原则、时间安排、操作细则等。这些准则看似可有可无, 但可以避免随着时间的推移、热情的消退而导致个人信息资源管理工作的不规范, 还可以避免前期花费大量时间和精力建立起来的个人信息资源管理体系因慢慢变成杂乱无序而失去其应有的效果。

个人拥有的资料还可以进一步细分为电子化资料和非电子化资料。对于非电子化资料, 可以用书柜、杂志盒、透明资料簿、光盘整理盒等进行存放。对于电子化资料, 可以利用软硬件来进行存放。例如, 用于存放电子化资料的硬件主要包括: 手机、计算机、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、电子词典等; 用于存放电子化资料的软件主要包括: 微软公司的 Office、MS Outlook、QQ、MSN、网络日志 (Weblog)、个人信息资源管理系统等。

下面, 简要介绍一下个人信息资源管理领域目前应用较多的一些管理工具, 主要包括: ①个人信息资源管理系统 iSpaceDesktop: iSpaceDesktop 是一款集成化的个人信息资源管理系统, 它以个人的信息管理、知识管理、沟通管理为基本任务, 帮助个人实现工作、学习、生活等相关信息和个人社会关系网络信息的有效管理, 其主要功能包括: 通信录管理、文档管理、日程管理、博客阅读器、多页 Internet 浏览器等。②个人知识管理工具 iNota: iNota 是一套个人知识管理编辑工具, 可以用拖曳或者剪贴的方式来取得文字或图形, 以树状结构来对资料进行分类和管理, 包含详细的资料注解, 可以自动转成 XML 文件, 作为网络资源来使用, 并且可以建立个人目录, 其主要功能特点是: 简易的操作接口、清晰的资料分类、详细的资料批注、简明的搜寻方式、轻松的数据存取、自动的转存档案等。③文档资源管理软件 Mybase: Mybase 是一款功能强大并且可以随心所欲自定义格式和层次关系的通用资料管理软件, 可以用来管理各种信息 (比如, 各类文档、文件、资料、名片、事件、日记、项目、笔记、下载的精华、收集的资料等)。即便是毫无规律的资料, 利用 Mybase 精心组织以后, 同样也可以管理得有条不紊。总之, Mybase 的数据组织能力非常灵活, 允许用户自定义适合具体情况的更多用途。④微软公司的 OneNote2003: OneNote2003 是 Microsoft Office System 中的一个新程序, 它使用户能够捕获、组织和重用便携式计算机、台式计算机上的便笺。利用 OneNote2003, 可以方便地记录所要做的事情, 标记事情的轻重和状态, 还可以将它与 MS Outlook 结合起来使用。⑤网际冲浪的首选工具 MyIE2: MyIE2 是一款基于 IE 内核、多功能、个性化的多页面浏览器。它允许在同一窗口内打开任意多个页面, 减少浏览器对系统资源的占用率, 提高网上冲浪的效率。MyIE2 支持各种外挂工具和 IE 插件 (plugins), 使用户在 MyIE2 中可以充分利用所有的网上资源, 享受上网冲浪的乐趣。MyIE2 的主要特色功能包括: 多页面浏览界面、鼠标手势控制、超级拖放功能、隐私保护、广告猎手、快速网络服务、Google 工具栏支持、外部工具栏、收藏工具栏以及个性化皮肤支持等。⑥邮件管理个性化工具 IncrediMail: IncrediMail 是一款与众不同的 E-mail 软件, 它具有个性

化的多媒体窗口界面、寄信动画效果以及收件信差等功能，还带有许多动态的信签、动画、音效、卡片等效果，从而能够组合成非常炫的电子邮件，使得写 E-mail 和看 E-mail 都变成是一种新鲜的体验。总之，IncrediMail 软件不仅界面超炫，而且功能强大，人性化交互。利用 IncrediMail 软件，不仅可以管理 Yahoo、Hotmail 等各种非 POP 的邮件账户，并利用其 Message Rule 功能来轻松实现多账户功能，还可以根据不同的账户来显示不同的通知图标。

6.4.4 个人信息管理系统软件

本节从实用角度出发，简要介绍有关个人信息管理系统软件的基础知识。

1. 个人信息管理系统概述

传统的个人信息管理主要建立在笔录资料的基础之上，包括以下基本形式：①卡片式摘录。它包括目录卡片（记录书名、篇名等信息）、资料卡片（记录摘要、提要、概述等简单资料）、记录卡片（记录阅读时发现的新观点和新想法）、材料卡片（记录酝酿形成的初步观点和二次提炼的论据资料）。②笔记式摘录。它包含的信息量较多，可以是一篇文章的完整提纲，也可以是一整段的内容摘录，还可以是一篇稍短的小文章。为了便于使用，需要及时将笔记式摘录进行分类和编目。③剪辑式摘录。剪辑式摘录是指将图书、报刊中的有用资料，通过剪裁、复印等手段粘贴在卡片或专门的本子上。

随着计算机的广泛使用，人们开始利用 Word、Excel、Access 等专用软件来管理自己的个人信息资料。随之产生的一个新问题是：当人们日后需要用到其中的某些资料时，往往很难及时找到所需要的资料。在此背景下，国内外一些研究机构开始研制一种能够帮助人们管理个人信息资料的专用软件，即个人信息管理系统（Personal Information Management System, PIMS）。

目前，市场上供不同用户选用的个人信息管理系统软件有很多，其中较著名的流行软件有：AquaCalendar、Autobiblio、BestPIM、Bibliographica、Bibliography、Biblioscape、Bookend、Citation、Code WalletPro、DailyPim、Data Facts、EndNote、eNotes、E-Platform、Essential PIM、GetARef、iSpace Desktop、Journal Log、Library Master、MyInfo、MyNotesKeeper、Nicebuddy、NoteBook、Palm OS-MAXPDA、Papyrus、PC-files、PersonMgr、ProCite、Reference Manager、RefSys、Rers-11、Sci-mate、Scribe、Sunbird、Total Organizer、Unix-refer、WinRefer、WorkHelper 等。

现有的个人信息管理系统软件的基本功能大同小异，主要包括以下常见功能：①成批输入信息功能。系统能够提供将各种信息资料的检索结果直接转入系统的功能，使之成为格式一致的信息资料。②检索查询功能。支持用户按照作者、题名、关键词、主题等不同字段进行检索，还可以对记录进行排序或者增删。③查重功能。当系统中汇聚了许多信息资料以后，系统自动进行查重处理，并且允许删除重复的记录。④网络信息搜索功能。在不打开浏览器的情况下，系统能够直接检索相关信息网站的信息，并能直接将检索结果下载到该系统中。⑤加注个人心得功能。系统提供自定义字段，允许用户随时将自己的读书心得或者重点笔记加注在相关记录内，以方便用户日后写文章时直接调用。

此外,有些个人文献信息管理软件还具有自动生成引用资料清单、参考书目格式、写作模板等功能。

2. 常用个人信息管理系统简介

随着信息技术的不断发展,对个人信息管理的需求越来越迫切,下面简要介绍目前市场上一些高效、方便、安全的个人信息管理软件。

1) 个人办公信息管理软件

WorkHelper 是一款为个人用户量身定做的信息管理办公助手,个人用户可以利用该软件来管理日常办公信息。

WorkHelper 的主要特点有:①独特的多标签管理。采用 IE7 样式的多标签管理方式,允许用户在同一个窗体内操作主模块信息,并且在每个主模块中允许打开多个信息管理标签。独特的多标签管理功能,使得用户能够同步快速操作各个模块的多个信息数据,大大提高了处理效率。②支持文件附件存放。WorkHelper 办公助手为每一信息都提供了附件支持功能,用户可以将相关文件以附件方式存放到相关信息当中。所有附件都被保存在数据库中,这样就避免了由于 Windows 文件的误删而造成丢失,并且实现了文件保密的功能。

WorkHelper 集计划提醒、工作日记、资料笔记、客户资料、常用网址、文件备案、收入支出以及临时记事便条八大信息管理模块于一体。①启动备忘提醒。该模块应该在程序显示的第一个页面上,并且用图标来标识备忘提醒记录过期与未过期的状态。该模块主要包括:提醒日期、提醒主题、提醒内容、撰写日期等数据。②工作日志管理。该模块以月份为单位来记录用户日常的工作描述、工作进度或者与日期相关的信息日志。该模块主要包括:工作日期、工作主题、工作内容等数据。③资料笔记存档。该模块以无限级目录的方式来存储管理用户常用的文档资料内容或者原创工作笔记,并且提供了大量的常用特殊符号来供创作资料笔记时使用。该模块主要包括:资料分类、资料名称、撰写日期、资料内容等数据。④名片地址簿。该模块以无限级的方式来存储管理用户的名片夹以及通信地址,并且用图标来标识名片地址簿所属者的性别,还包括批量发送电子邮件和批量打开主页地址等功能。该模块主要包括:姓名、性别、公司、职务、电话、传真、手机、邮件、主页、QQ、MSN、备注等数据。⑤常用网址收藏。该模块以无限级目录的结构来查看和管理用户日常收藏的常用网址,并且具有批量打开所选主页地址和批量导出到收藏夹的功能。该模块主要包括:名称、地址、加入时间、备注等数据。⑥重要文件备案。该模块的作用是将外部文件保存到个人信息管理软件的数据库中,以供日后需要时进行提取和编辑。这样,就可以避免文件的误删除,还可以达到文件保密的功能。该模块主要包括:文件名称、文件格式、文件大小、上传日期等数据。⑦收入支出账目。该模块以月份为操作单位来记录和管理用户的日常收入以及支出明细,并且用图标来标识收入与支出的类别,还具有实时统计当前列表收入支出金额比率的功能。该模块主要包括:收支日期、收支方向、收支主题、数量、单位、单价、金额、备注等数据。⑧临时记事便条。该模块供用户临时记录一些常用或临时的资料内容。

2) 律师个人信息管理软件

iLawyer-Top 是一款实践性强、功能完善的律师个人信息管理软件。随着互联网时代的到来, 律师行业作为一个与社会进步和经济发展同步的行业, 与互联网的关系越来越密切。

iLawyer-Top 软件可以使律师行业更容易实现办公管理的网络化和信息化。该软件可以帮助律师强化个人业务管理工作, 加强信息沟通, 实现律师在办案和管理上的跨越式发展, 从而带动律师执业技能的提高, 提高律师事务所的管理水平和竞争能力, 为律师行业与国际接轨奠定一定基础。此外, 利用 iLawyer-Top 软件, 还可以与司法局管理机构、律师协会的信息管理平台以及律师事务所信息管理系统相连接, 成为一个集在线办公、公文传递、学习、交流、讨论等多种功能于一体的工作平台。

iLawFirm 是一个律师事务所信息管理系统, 其总体目标是为了实现律师事务所的内部联网和资源共享。iLawFirm 的主要特点是: ①保密性强, 查询高效快捷, 实现外部信息互联, 提高办公效率; ②准确记录所有业务, 及时反映律师受理案件和结案能力, 使律师的经验和能力变成律师事务所的经验和能力, 从而实现完善的案件管理、知识管理和客户管理。

3) 个人文献信息管理软件

在进行科学研究时, 离不开查阅文献, 查阅文献之后如果不善于管理和利用, 则如入宝山而空手归。在进行论文写作时, 往往需要引述大量参考文献, 如果采用手工方式进行整理, 则不仅显得枯燥、繁琐, 而且效率低下。随着信息技术的不断发展, 各类数字参考源增长迅速, 传统的文献管理和利用方式越来越无法满足科研人员希望能够高效、准确、便捷地利用海量参考文献的要求, 参考文献管理软件便应运而生了。参考文献管理工具集参考文献的检索、收集、整理以及导入、导出等多种功能于一体, 能帮助用户高效管理和快速生成参考文献, 推出后迅速得到了推广应用。相对而言, 参考文献管理软件在国外的影响比较大, 普及面比较广, 软件发展也比较成熟, 但在国内尚处于起步阶段。目前, 国外常用的参考文献管理软件主要有 EndNote 和 Biblioscape, 国内常用的参考文献管理软件主要有 NoteExpress, 这些参考文献管理软件在基本功能方面相差无几, 但各有特点。下面, 简要介绍以上三款软件的主要功能和特点。

EndNote (简称 EN) 是最早出现的一种参考文献管理工具, 由美国科学信息所于 20 世纪 80 年代推出, 由于其界面简单, 搜索方便, 所以获得了广泛应用。该软件第 8 版开始支持多语种, 目前同时支持 GB 2312 和 UTF-8 编码, 对中文的支持较好。EN 主要包括以下功能: ①资源整合。EN 内置的搜索引擎提供了互联网上 1500 多种数据库的接口, 可以方便地进行在线搜索。它还支持 Z39.50 标准, 可以检索全球所有支持该标准的数据库。针对检索到的数据, EN 提供了 600 多个导入过滤器, 并允许用户自行添加, 帮助用户将不同数据库的检索结果直接导入到应用程序中, 从而快速地创建个人数字图书馆。②文献管理。EN 图书馆支持多种文献类型的存储、查找、编辑、排序、统计、查重、添加笔记、全文管理、链接转换、数据库输出以及数据库合并等操作。③论文模板。EN 提供了内建的 Word 模板, 该模板预先定义了包括 EN 的格式引用、参考文献和图形列表等在内的一篇完整稿件所需要具备的所有关键元素, 能够协助用户进行稿件的创作。

④文献引用。EN 与 MS Word 无缝集成,利用“cite while you write”技术可以在 Word 文档中定位引用参考文献,自动生成引用标记和符合出版版式的参考文献规范格式,并且可以即时查看生成的参考书目。

Biblioscape (简称 BSP) 是 Biblioscape 公司在 1998 年推出的一款基于 Windows 平台的研究信息管理器 (Research Information Manager, RIM),它支持中文功能,但到目前为止仅支持 GB 2312 编码,不支持 UTF-8,其最新版本是 2006 年推出的第 7 版。BSP 由以下 8 个模块组成:①BiblioRemote 和 BiblioWeb。BiblioRemote 是 BSP 提供的数据库服务器,支持用户远程访问 BSP 数据库;BiblioWeb 是 BSP 内建的 Web 服务器,支持用户数据的 Web 发布。二者独立运行,互为补充,共同支持数据库的网络共享和 Web 发布,轻松实现文献资料的网络化管理。②Categories。通过为记录添加标签,分类组织来自其他模块的数据;通过建立主题图和各种关联,支持知识组织和知识管理,最终形成基于主题图的个人知识库。③References。以文件夹分类的形式来组织和管理导入文献,提供了多种检索途径,检索结果自动形成专题搜索目录,符合科研人员的研究习惯。BSP 集成了全文索引系统,支持海量数据的高速检索。BSP 还提供了近 1200 种参考文献输出风格,帮助用户快速完成文献引用和参考文献的格式化输出。④Notes。BSP 收集、存储和整理了与参考文献相关的资料(如注释、全文、图表、链接等),使研究人员可以随时保留研究想法。⑤Tasks。BSP 内置了任务管理器,整合在 References 和 Notes 模块中,可以方便地管理协调各种任务。⑥Charts。包括绘制流程图和管理图表等,提供非常直观的引用图功能。⑦Internet。BSP 与 Internet 紧密结合,利用内建的浏览器在线搜索文献数据库,并且捕获网页。BSP 还提供了预置过滤器和自定义互联网导入文献的功能,支持检索结果的直接导入。⑧Library。Library 是小型研究类图书馆管理应用模块,它提供了图书馆自动化管理的 7 个子模块,即目录、序列号、流通情况、馆内借贷、借阅者、借出者和供应商,可用于构建研究人员的个人图书馆、科室图书馆和小型合作型图书馆。

NoteExpress (简称 NE) 是北京爱琴海软件公司开发的专业文献检索与管理系统,更新频率很快,从 2005 年第一版问世到目前为止已经推出了 20 多个更新版本,其核心功能涵盖了知识的采集、管理、应用、挖掘等多个环节。NE 包括以下主要功能:①题录采集。支持数据的手工录入,支持向硬盘本地文件中导入用户以前搜集的各种文献资料题录,支持搜索互联网在线数据库、在线书店和电子图书馆以及检索结果的直接导入,从而能够快速形成个人的参考文献数据库。②题录管理。题录管理包括对参考文献数据库执行分类、排序、查重、编辑、统计、标识文献重要程度等操作,提供多种检索途径,并将检索结果保存到特定目录中,形成一个研究方向专题。NE 还提供题录的导入和导出功能,方便数据的共享交流。③题录使用。NE 中提供了快速检索和浏览功能,帮助用户了解研究方向的最新进展。NE 还提供了 MS Word 插件,可以在正文的指定位置添加相应的参考文献注释或说明,并且可以在文章末尾按照不同期刊的格式要求来自动生成参考文献列表。④笔记功能。NE 可以为正在阅读的题录添加笔记,随时保留思想火花。笔记和题录可以通过一定的链接形成关联,方便以后阅读。⑤全文管理。NE 以附件方式保存参考文献的全文以及相关资源(比如,电子书、图形、表格等),并将题录、笔记和附件关联成一个整体,形成个人的信息管理系统。



本章是全书的结束部分,主要介绍了信息资源管理的主要领域应用,包括:网络信息资源管理的主要内容和主要技术、政府信息资源管理的主要内容和主要技术、企业信息资源管理的主要内容和主要技术、个人信息资源管理的主要内容和主要技术。

要求读者在学习本章内容时，必须做到理论联系实际，深刻理解并且掌握本章所讨论的上述基本概念，以便为今后的进一步学习打下坚实的基础。



一、选择题（在每小题的备选答案中选出正确答案，并将其号码填在题干的括号内，每小题 2 分，共 10 分）

1. ERP 是指 ()。
A. 客户关系管理
B. 企业资源计划
C. 供应链管理
D. 人力资源管理
2. 下面关于 ERP 的叙述, 错误的是 ()。
A. ERP 的未来目标是提高灵活性
B. ERP 系统是电子商务的基础
C. ERP 不是一个单独的系统, 而是一个应用系统的框架
D. 自行开发的 ERP 软件由于是针对企业自身开发的, 所以比现成的商业软件包要好
3. 客户关系管理的主要目标包括: ()。
A. 提高效率
B. 拓展市场
C. 保留客户
D. 创造价值
4. 在客户关系管理中可以开展哪些工作 ()。
A. 顾客分析
B. 企业对顾客的承诺
C. 客户信息交流
D. 以良好的关系留住客户
5. 供应链管理能为企业带来哪些好处 ()。
A. 增加预测的准确性
B. 减少库存
C. 降低供应链成本
D. 减少总体采购成本

1. 网络信息资源管理
2. 企业信息资源管理
3. 政府信息资源管理
4. 个人信息资源管理

1. 简述网络信息资源的主要类型和主要特点。
2. 简述目前网络信息资源管理的主要实现技术。
3. 简述目前网络信息资源评价的主要方法。

4. 简述政府信息资源管理起源的主要领域。
5. 简述政府信息资源管理的主要内容。
6. 简述 ERP 的基本思想。
7. 简述 CRM 的基本思想。
8. 简述 SCM 的基本思想。
9. 简述个人信息资源管理的基本技能。
10. 简述个人信息资源管理的管理工具。

四、案例分析题（共 10 分）

某政府部门的主要职责是：拟定国家相关的方针、政策和法规，制定行政规章；对重大经济和技术政策、发展规划以及重大经济开发计划进行相关评价；拟定国家相关规划；组织相应的总局机构编制和人事管理；组织开展全国本系统行政管理体制改革等，日常业务繁重庞杂。由于政府部门工作性质的特殊性，在充分讨论了运转纸质文件和运转电子文件的差异性，并对系统的安全性、扩展性、可管理性、可维护性，数据的自动流转，业务流程的监控、跟踪、统计等方面进行通盘考虑以后，该政府部门负责人最终选定当时较为成熟的 X 系统作为内部办公自动化系统的开发平台。

经过近一年的努力，该政府部门成功地构建了基于 X 系统的办公自动化系统 S。随着时间的推移，S 系统也在不断完善，并最终建成了集办公收发文、会议管理、信息采编、公用信息发布、电子邮件、督办查办、领导批示等多种功能于一体的办公自动化系统，大大减少了工作人员的劳动强度和重复劳动，有效地实现了各部门之间的无纸化办公，实现了该政府部门与各级政府部门之间高效率的公文运转、信息交流和信息共享。

从功能结构来看，S 系统可以进一步细分为四大功能模块，即公文管理系统、政务信息管理系统、日常办公自动化系统和政务信息网的信息发布系统。其中，公文管理系统是整个自动化办公自动化系统的核心部分；政务信息管理系统收录了全国各地的重要环境情况；日常办公自动化系统包括对司局领导活动安排、司局会议纪要、全局人员工资库、群众来信来访、住房分配等的应用；信息发布系统是该局与国务院和各大部委及公众联系的桥梁，同时也是政务公开的重要途径。

S 系统正式投入使用以后，该政府部门的工作流程发生了明显变化，原来要重复很多环节的文件现在可以一次到位，文件的查找工作也得到了极大改善，在权限控制之内的任何人都可以监视文件的实时运转状态，有效地提高了整个政府部门的工作效率。目前，S 系统已有近 200 个用户，成为该政府部门日常办公不可或缺的重要工具。

思考题：

- (1) 针对文中提到的“政府部门工作性质的特殊性”，分析政府办公自动化系统的特点。
- (2) 你认为该局的办公自动化系统属于办公自动化系统发展过程中的哪个阶段？为什么？



本章实践

实践项目 6-1 ERP管理软件的使用

1. ERP管理软件概述

ERP（Enterprise Resource Planning，企业资源计划系统）是美国著名的计算机技术咨询和评估集团 GartnerGroup 公司于 1990 年提出的一整套企业管理系统体系标准，其实质是在 MRP II（Manufacturing Resources Planning，制造资源计划）的基础上进一步发展而成的面向供应链（Supply Chain）的管理思想。除了 MRP II 已有的生产资源计划、制造、财务、销售、采购等功能以外，还包括质量管理、实验室管理、业务流程管理、产品数据管理、存货、分销与运输管理、人力资源管理和定期报告系统等功能。

从 20 世纪 90 年代开始，以 SAP、Oracle 为代表的国际著名 ERP 产品进入中国，并迅速扩展。接着，国内也相继出现了一些早期 ERP 产品（如开思 ERP、利玛 ERP、和佳 ERP、博科 ERP、用友 ERP 等软件）。

2. 实验目的

本次实验的主要目的包括：①了解 ERP 管理软件的基本原理；②熟悉 ERP 管理软件的功能构成；③掌握用友 ERP 管理软件的应用方法。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和用友 ERP 管理软件。

3. 实验步骤

主要实验步骤概述如下。

1) 用友 ERP 软件的安装与基础信息输入

主要实验步骤包括：①安装用友 ERP-U8 8.52 软件。②增加和减少用户（操作员）。③建立会计核算账套。④进行财务分工。⑤输入基础信息。⑥备份账套数据。

2) 用友 ERP 总账系统及日常业务处理

主要实验步骤包括：①总账管理系统基础设置。②基础档案设置，包括：会计科目、凭证类别、外币及汇率、结算方式、辅助核算档案等。③期初余额录入。④处理经济业务。⑤凭证管理，包括：填制凭证、审核凭证、凭证记账的操作方法。⑥出纳管理，包括：出纳签字、现金、银行存款日记账和资金日报表的查询。⑦账簿管理，包括：总账、科目余额表、明细账、辅助账的查询方法。⑧银行对账。⑨自动转账。⑩对账和结账。

3) 用友 ERP 工资管理系统应用

主要实验步骤包括：①工资管理系统初始化设置。②工资管理系统日常业务处理。③工资分摊及月末处理。④工资系统数据查询。

4) 用友 ERP 固定资产管理系统应用

主要实验步骤包括：①固定资产系统参数设置、原始卡片的录入。②固定资产日常业务处理，包括：资产增加、资产减少、资产变动、资产评估、生成凭证、账表查询。③月末处理，包括：计提减值准备、计提折旧、对账和结账。

5) 用友 ERP 会计报表系统的设置与应用

主要实验步骤包括：①自定义一张货币资金表。首先，启动 UFO 报表管理系统。接着，对报表格式进行定义，执行设置报表尺寸、定义组合单元、画表格线、输入报表项目、设置单元风格、定义报表行高和列宽、定义单元属性、设置关键字等操作。②报表公式定义。既可以直接输入公式，也可以引导输入公式，还可以定义审核公式和舍位平衡公式。最后，通过执行“文件→保存”命令来加以保存。③报表数据处理，包括：打开报表、增加表页、输入关键字值、生成报表、表页管理以及报表输出。④也可以利用报表模板来生成报表。

6) 用友 ERP 供应链管理系统的的应用

主要实验步骤包括：①供应链管理系统初始设置，包括：登录企业门户、设置基础信息（比如，存货分类、计量单位组及计量单位等）、设置存货核算系统基础科目（比如，存货核算科目设置、对方科目设置）、录入采购管理系统期初数据和库存管理/存货核算期初数据。②供应链管理系统日常处理与月末处理，包括：普通采购业务，在应付账款管理系统中进行付款处理并生成付款凭证。单击“保存”按钮以后，凭证的左上角出现“已生成”标志，说明凭证已经传递到总账系统上。

4. 实验任务

- (1) 独立完成上述实验内容。
- (2) 提交详细的实验报告。

实践项目 6-2 CRM管理软件的使用

1. CRM管理软件概述

CRM (Customer Relationship Management) 即客户关系管理，它既是一种新型的管理思想，也是一套企业管理软件和技术。CRM 的核心思想是以客户为中心，它要求企业从传统的“以产品为中心”的经营理念解放出来，确立“以客户为中心”的企业运作模式。这就意味着企业将客户作为其运作的核心。也就是说，企业的一切活动都是围绕客户来展开的，客户需要什么，企业就做什么。CRM 的宗旨就是改善企业与客户之间的关系，使客户时时感觉到企业的存在，企业随时了解到客户的变化。这种思想将推动企业最大限度地利用其与客户有关的资源，实现企业从市场营销、销售到最后的最后和服务和技术支持的立体管理。CRM 与 ERP 软件不太一样，它广泛实施于与企业的市场营销 (Marketing)、销售 (Sales)、服务与技术支持 (Service) 等与客户有关系的办公领域，有人将它称为企业的前端办公领域 (Front Office)。

WiseCRM 客户关系管理系统是专门针对中国中小企业设计的信息管理系统，它通过不同的系统模块实现了对企业销售、营销、服务部门中对客户关系管理的整体流程解决

方案。WiseCRM 客户关系管理系统是企能软件公司结合数百家企业的各种需求，经过严格的系统分析和测试后研制开发的中小型企业 CRM 系统。无论是贸易行业、服务行业或生产企业，WiseCRM 系统都能够满足实际需求。WiseCRM 客户关系管理系统具有联系人管理、分组管理、联系活动、历史记录、机会管理、销售管理、产品明细、库存管理、服务反馈、费用管理、知识库管理、客户管理等众多功能。

2. 实验目的

本次实验的主要目的是：①将 CRM 的管理理念和做法与软件实用操作结合起来，有代表性地介绍 CRM 系统的主要功能，同时指导学生运用 CRM 系统完成某些模块功能。②熟悉 CRM 管理软件的总体架构和主要功能。③了解 CRM 管理软件的基本原理和应用价值。

本实验需要的设备和软件包括一台计算机和 WiseCRM 管理软件。其中，客户端要求 Windows 98 以上操作系统，128MB 以上内存；服务器要求 Windows 2000 及其以上操作系统，512MB 以上内存。

3. 实验步骤

主要实验概述如下。

1) 系统设置

主要实验步骤包括：①在权限设置中，为每个操作者分配相应的权限，以便控制该操作者在系统中的应用范围。②通过客户的公开属性判断，可以对数据的操作者分配的自定义字段进行设置。③可以根据自身的业务特点，对系统进行一定改变。

2) 客户管理

主要实验步骤包括：①打开 IE 浏览器，在地址栏输入服务器 IP 地址，进入到登录界面，输入用户名和密码，登录系统。②打开客户管理页面。在“销售”页面中，单击左侧的“客户管理”标签。在客户管理页面中，可以执行新建、查看、编辑、分配、共享、提取 E-mail、批量新建联系、导出和打印客户记录等操作。③打开线索管理页面。在“销售”页面中，单击左侧的“线索”标签。在线索管理页面中，可以执行新建、查看、编辑、分配、共享、导出和打印线索记录等操作。④在线索列表中，选择需要转换的线索。例如，在“动作”菜单中，单击“编辑”。在“线索”窗口中，单击“转换线索”。在“转换线索”窗口中，选择要转换的记录对象。

3) 活动管理

通过活动管理来安排自己的每日行动和对客户的销售行动。主要实验步骤包括：①当员工离开或工作内容调整时，可以将项目移交给别的员工，继续跟踪该业务的所有情况。上级领导可以及时督查各业务的进展情况。②当活动结束后，可以快捷地转换成为历史记录，以帮助记录客户之间发生的交往情况。

4) 销售管理

主要实验步骤包括：①通过机会管理来实现对未达成的销售的记录，保证机会不错失，同时也可以根据机会的概率和发生的金额大小来合理安排跟踪机会的优先级别。②进行销售漏斗分析，了解每个阶段的机会信息。

5) 产品管理

主要实验步骤包括：①根据产品大小来进行分类，详细区分每个产品的归类信息。②销售价格和成本价格的设定，使销售员能够及时了解价格信息。③产品进货管理，以使用户了解库存余额。④和销售相关联，以便及时补充销售出去的产品。

6) 服务反馈

主要实验步骤包括：①记录所有的客户服务活动，可链接历史任务。例如，可以记录客户投诉的情况（包括客户名称、投诉分类、投诉内容、问题产品、时间、地点等），然后将该投诉转交责任部门/人员处理，有关人员记录受理情况。②记录客户的问题以及解答情况。记录客户服务工作内容、进展阶段、客户响应程度、负责人、时间、地点等。

7) 费用管理

主要实验步骤包括：①对销售过程中的各项费用进行记录、统计和分析，帮助企业合理控制费用，并了解每个机会和客户所发生的费用。②了解市场费用的分配情况。

8) 知识库管理

主要实验步骤包括：建立多种类型的知识库，将企业在销售和服务过程中获得的知识以及企业的其他信息存放到知识库中，使每个销售人员都能够沟通彼此的销售技能，以提高整个团队的销售水平。

9) 分析报表

主要实验步骤包括：①尝试使用系统提供的多种报表模板，包括客户信息列表、活动历史列表、机会列表、销售列表、信封标签打印列表、出库单等表格。②进行机会漏斗分析、各阶段时间内的销售机会分析、客户的各项参数分布分析、业务员的销售机会情况分析，并且根据分析结果作出决策判断。

4. 实验任务

1) 独立完成以下实验操作题目：①参加市场活动，获得线索并跟踪某客户。②将已有的线索转化为客户、联系人，并进行机会跟踪。

2) 提交详细的 ERP 实验报告。实验报告按统一格式，采用统一封面和报告纸，报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验内容、实验原理、实验设备（软硬件的名称、规格或版本）、实验步骤、实验总结等。任课教师对实验报告要认真批阅，有错误或不妥之处要指明，最后要评定成绩。

实践项目 6-3 供应链管理实验

1. 实验背景

啤酒游戏源于 MIT，用来模拟供应链上简单的生产和分销系统，该游戏通常用来说明简单供应链的牛鞭效应（Bullwhip Effect）。

牛鞭效应是供应链上的一种需求变异放大（方差放大）现象，是指信息流从最终客户端向原始供应商端传递时，无法有效地实现信息的共享，使得信息扭曲而逐级放大，导致了需求信息出现越来越大的波动。这种信息扭曲的放大作用在图形显示上很像一根甩起的赶牛鞭，因此被形象地称为“牛鞭效应”。最下游的客户端相当于鞭子的根部，而

最上游的供应商相当于鞭子的梢部，在根部的一端只要有一个轻微的抖动，传递到末端就会出现很大波动。在供应链上，这种效应越往上游，变化就越大；距终端客户越远，影响就越大。这种信息扭曲如果和企业制造过程中的不确定因素叠加在一起，将会导致巨大的经济损失。

2. 实验目的

本次实验的主要目的是：让学生分别扮演制造商、批发商、零售商和顾客等角色，从事各自的业务活动，目的是使学生认识和理解供应链上的牛鞭效应。

3. 实验要求

本次实验既可以采用手工方式进行，也可以利用计算机进行。如果采用手工方式进行，则要准备好卡片、硬币等道具。如果使用计算机进行，则要准备好专门的游戏软件。

4. 实验步骤

主要实验步骤包括：①准备工作。对学生进行分工，明确各自扮演的角色，学生分别扮演制造商、批发商、零售商等角色。②任务讲解。每个角色负责接收其客户的订单，然后考虑现有库存、安全库存、采购提前期等来制订自己的订单，并向其供应商发出订货单。③教学组织。教师扮演顾客、供应商和运输商等角色，负责有关信息传递工作和整个游戏的有序进行。④进行考核。根据游戏进行中学生填写的有关单据以及各组最终在游戏中的赢利情况，总结评价每个学生的表现。

5. 实验任务

- 1) 独立完成上述实验内容。实验结束后，学生对模拟操作进行总结，写出实验报告。
- 2) 思考以下问题：①牛鞭效应产生的主要原因是什么？②有效消除牛鞭效应的主要方法有哪些？③信息技术能否帮助消除牛鞭效应？

参考文献

- [1] (法) 法约尔著, 迟力耕等译. 工业管理与一般管理. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [2] (加) Henry Mintzberg. 经理工作的性质. 北京: 团结出版社, 1999.
- [3] (美) C. 哈默著, 顾淑馨译. 竞争大未来. 台北: 智库股份有限公司, 1993.
- [4] (美) H. 孔茨等, 郝国华译. 管理学. 北京: 经济科学出版社, 1993.
- [5] (美) Jim Highsmith 编, 黄道文等译. 敏捷项目管理. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [6] (美) Joseph M. Putti 等. 管理学精要: 亚洲篇. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [7] (美) Tom Mochal Jeff Mochal 编. 项目管理十步法. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [8] (美) 阿兰·兰德尔著. 资源经济学: 从经济角度对自然资源和环境政策的探讨. 北京: 商务印书馆, 1989.
- [9] (美) 波拉特. 信息经济学. 袁君时等译. 北京: 中国展望出版社, 1987.
- [10] (美) 丹尼尔·A.雷恩. 管理思想的演变. 北京: 中国社会科学出版社, 2000.
- [11] (美) 德鲁克著, 孙耀君译. 管理: 任务、责任、实践. 北京: 中国社会科学出版社, 1987.
- [12] (美) 蒂莫西·J. 克洛彭博格编. 项目质量管理. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [13] (美) 弗雷德里克·泰勒 (Frederick Winslow Taylor) 著, 马凤才译. 科学管理原理 (The Principles of Scientific Management). 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [14] (美) 杰克·吉多 (Jack Gido) 等著, 张金成译. 成功的项目管理 (原书第 2 版). 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [15] (美) 卡·海耶尔. 管理百科全书. 上海: 上海辞书出版社, 1991.
- [16] (美) 马克·尤里·波拉特著, 李必祥等译. 信息经济学. 长沙: 湖南人民出版社, 1987.
- [17] (美) 马斯洛著, 许金声等译. 动机与人格. 北京: 华夏出版社, 1987.
- [18] (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 陈小悦译. 竞争优势 (Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance). 北京: 华夏出版社, 2005.
- [19] (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 陈小悦译. 竞争战略 (Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors). 北京: 华夏出版社, 2005.
- [20] (美) 迈克尔·波特 (Michael E. Porter) 著, 李明轩等译. 国家竞争优势 (The Competitive Advantage of Nations). 北京: 华夏出版社, 2002.
- [21] (美) 美国项目管理协会编, 卢有杰等译. 项目管理知识体系指南 (第 3 版). 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [22] (美) 斯蒂芬·P. 罗宾斯 (Stephen P. Robbins) 著, 黄卫伟等译. 管理学. 北京:

- 中国人民大学出版社, 1997.
- [23] (美) 威尔伯·施拉姆等著, 陈亮等译. 传播学概论. 北京: 新华出版社, 1984.
- [24] (美) 威廉·大内 (William G. Ouchi) 著, 朱雁斌译. Z 理论 (Theory Z: How American Business Can Meet the Japanese Challenge). 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [25] (美) 约翰·奈斯比特著, 梅艳译. 大趋势——改变我们生活的十个新方向. 北京: 中国社会科学出版社, 1984.
- [26] (英) 马尔科姆·沃纳. 管理大师手册. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2000.
- [27] (英) 迈克·菲尔德等编, 严勇等译. 项目管理. 大连: 东北财经大学出版社, 2003.
- [28] Horton Forest Woody Jr. Information Resources Management :Concepts and Cases. Cleveland. OH: Association of Systems Management, 1979.
- [29] Marchand D A and Horton F W. Jr. Infotrends. Profiting from Your Information Resources. New York. NY: John Wiley & Sons, 1986.
- [30] Smith A N and Medley D B. Information Resources Management. Cincinnati. OH: South-Western Publishing CO., 1987.
- [31] Stephen Lai. 网站规划小经验. http://www.goeway.com/site/business/project/project_01.asp.
- [32] 阿捷. 浅论网站工程的管理与规范. <http://www.enetmaker.net>.
- [33] 阿捷. 网站项目建设流程概述. <http://www.wpmi.net/portal/article.php?sid=8>.
- [34] 白思俊. 现代项目管理 (上). 北京: 机械工业出版社. 2002,4.
- [35] 白思俊. 现代项目管理 (下). 北京: 机械工业出版社. 2002,4.
- [36] 白思俊. 现代项目管理 (中). 北京: 机械工业出版社. 2002,4.
- [37] 白思俊. IPMP 培训纲要. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [38] 白思俊. IPMP 知识精要. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [39] 白思俊. 项目管理案例教程. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [40] 毕星, 翟丽. 项目管理. 上海: 复旦大学出版社, 2000.
- [41] 标准检索. <http://www.std.cetin.net.cn>.
- [42] 蔡立军. 计算机网络安全技术. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.
- [43] 查先进. 论中国信息资源的有效配置. 情报科学, 1994(2).
- [44] 陈戈止. 信息系统与管理. 成都: 西南财经大学出版社, 2001.
- [45] 陈国青等. 信息系统的组织和管理. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [46] 陈亮等. 简论国家信息政策体系构建. 情报学报, 2002(10).
- [47] 陈禹. 信息经济学教程. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [48] 陈禹等. 知识经济的测度理论与方法. 北京: 中国人民大学出版社, 1998.
- [49] 成思危. 中国企业管理面临的问题及对策. 北京: 民主与建设出版社. 2000.
- [50] 程文艳. 我国信息法律体系的完善研究. 图书馆建设, 2003(4).
- [51] 崔保国. 信息社会的理论与模式. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [52] 戴淑芬. 管理学教程. 北京: 北京大学出版社, 2000.
- [53] 戴宗坤等. 信息系统安全. 北京: 电子工业出版社, 2002.

- [54] 丁荣贵. 项目管理——项目思维与管理关键. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [55] 董其上. 现代管理学原理. 成都: 四川科学技术出版社, 1999.
- [56] 杜栋. 信息管理学教程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [57] 冯英健. 企业网站的基本内容. <http://www.marketingman.net/gc/0240.htm>.
- [58] 付强等. 有效的项目管理. 北京: 中国纺织出版社, 2003.
- [59] 甘仞初. 信息资源管理. 北京: 经济科学出版社, 2000.
- [60] 高纯德. 信息化与政府信息资源管理. 北京: 中国计划出版社, 2001.
- [61] 高勇等. 知识管理的内涵及实施. 华东经济管理, 2001(3).
- [62] 郭咸纲. 西方管理思想史(第2版). 北京: 经济管理出版社, 2002.
- [63] 国家信息中心本书编写组. 信息系统设计与项目管理(下). 北京: 海洋出版社, 1992.
- [64] 侯贵松. 知识管理与创新. 北京: 中国纺织出版社, 2002.
- [65] 胡昌平. 信息服务与用户. 武汉: 武汉大学出版社, 2001.
- [66] 胡昌平. 信息管理科学引论. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [67] 胡继武. 信息科学与信息产业. 广州: 中山大学出版社, 1995.
- [68] 胡晓灵等. 知识管理: 内涵、对象与实现途径. 企业经济, 2002(6).
- [69] 黄重阳. 信息资源管理. 北京: 中国科学技术出版社, 2001.
- [70] 姜德兴. 管理信息的收集与处理. 武汉: 武汉大学出版社, 2000.
- [71] 姜旭平. 信息系统分析——概念·结构·机理·分支与发展. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1991.
- [72] 蒋云尔. 论知识管理的基本要素. 现代管理科学, 2003(7).
- [73] 杰克·吉多等著. 成功的项目管理. 张金成等译. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [74] 凯西·施瓦尔贝著. IT项目管理. 王金玉等译. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [75] 来网电子商务软件有限公司. ISP/ICP 如何选购 PC 服务器. <http://www.lailailai.com>.
- [76] 赖茂生等. 信息资源管理. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [77] 李海泉, 李健. 计算机系统安全技术. 北京: 人民邮电出版社, 2001.
- [78] 李京文等. 信息化与经济发展. 北京: 社会科学文献出版社, 1994.
- [79] 李敏. 现代企业知识管理. 广州: 华南理工大学出版社, 2002.
- [80] 李晓东. 信息化与经济发展. 北京: 中国发展出版社, 2000.
- [81] 廖声立. 论信息政策的概念及研究内容. 情报探索, 2000(6).
- [82] 林德金. 信息经济学导论. 长沙: 湖南人民出版社, 1988.
- [83] 林晓东, 杨义先. 网络防火墙技术. <http://xexploit.css.com.cn/aqjs/content/fang-huoqiang/1wlfhqjs.htm>.
- [84] 刘广第. 质量管理学(第二版). 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [85] 刘国靖. 现代项目管理教程. 北京: 中国人民大学出版社, 2004.
- [86] 刘焕成. 我国政府信息资源管理的演进. 图书情报知识, 2003(4).
- [87] 刘文等. 资源价格. 北京: 商务印书馆, 1996.

- [88] 刘与仁. 国土经济学. 北京: 经济科学出版社, 1986.
- [89] 刘昭东, 陈久庚等. 信息工作理论与实践. 北京: 科学技术文献出版社, 1995.
- [90] 刘昭东. 信息与信息化社会. 北京: 科技文献出版社, 1994.
- [91] 卢嘉瑞. 知识经济: 当代经济的主流. 经济研究参考, 1998(26).
- [92] 罗伯特·K. 威索基等, 费琳等译. 有效的项目管理 (第3版). 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [93] 罗岷. 现代管理学. 成都: 西南财经大学出版社, 2002.
- [94] 罗圣仪. 计算机软件质量保证的方法和实践. 北京: 科学出版社, 1999.
- [95] 马费成, 杨列勋. 信息资源: 它的定义、内容、划分、特征及其开发利用. 情报理论与实践, 1993(2).
- [96] 马费成等. 信息资源管理. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [97] 马费成等. 信息资源管理. 武汉: 武汉大学出版社, 2001.
- [98] 马国柱. 现代质量管理理论与实务. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [99] 迈克尔·哈默 (Michael Hammer), 詹姆斯·钱皮 (James Champy) 著, 王珊珊译. 企业再造: 企业革命的宣言书 (Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution (Collins Business Essentials)). 上海: 上海译文出版社, 2007.
- [100] 毛晖. 知识经济时代的财政政策. 中国财政, 1998(10).
- [101] 孟广均等. 信息资源管理导论 (第2版). 北京: 科学出版社, 2003.
- [102] 倪波. 信息传播原理. 北京: 书目文献出版社, 1996.
- [103] 宁波项目管理网. <http://www.nbmanage.com>.
- [104] 欧阳军. 论国家信息政策法律体系结构建设. 情报科学, 2003(8).
- [105] 潘大连, 黄巍. 信息资源管理的概念、技术与实践. 北京: 中国大百科全书出版社, 1994.
- [106] 裴有福. 网站规划设计. <http://www.impu.edu.cn/network/lyceum/html/ch001.htm>.
- [107] 彭兰. 网络传播概论. 北京: 中国人民大学出版社, 2001.
- [108] 钱学森等. 论系统工程. 长沙: 湖南科技出版社, 1982.
- [109] 芮明杰. 管理学: 现代的观点. 上海: 上海人民出版社, 1999.
- [110] 沈建明. 项目风险管理. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [111] 沈同. 标准制定和编写实用问答. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- [112] 司有和. 企业信息管理学. 北京: 科学出版社, 2003.
- [113] 宋玲. 信息化水平测度的理论与方法. 北京: 经济科学出版社, 2001.
- [114] 孙慧. 项目成本管理. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [115] 孙建军. 信息资源管理概论. 南京: 东南大学出版社, 2003.
- [116] 孙耀君. 西方管理思想史. 太原: 山西经济出版社, 1987.
- [117] 孙耀君. 西方管理学名著提要. 南昌: 江西人民出版社, 1992.
- [118] 唐鸿彬. 中国证券类网站分析. <http://www.cnne.net/next/tom/file3.htm>.
- [119] 田胜立. 网络传播学. 北京: 科学出版社, 2001.
- [120] 汪向东. 信息化, 中国21世纪的选择. 北京: 社会科学文献出版社, 1998.

- [121] 王方华等. 知识管理论. 太原: 山西经济出版社, 1999.
- [122] 王景光. 信息资源管理. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [123] 王蕾. 网站类型的新划分. 中国计算机报, 2001-9-6.
- [124] 王统标, 王静. 对信息产业内涵和外延的认识. <http://www.itb.hainan.gov.cn/itforum/6.html>.
- [125] 王万宗等. 信息管理概论. 北京: 书目文献出版社, 1996.
- [126] 王文举. 信息学概论. 北京: 中国商业出版社, 2001.
- [127] 王祖和编. 项目质量管理. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [128] 网上支付技术. http://go1.163.com/olivema521/wangzhizuo/dagang1_10.htm.
- [129] 网站项目管理. <http://www.szdesign.org>.
- [130] 维纳著, 郝季仁译. 控制论. 北京: 科学出版社, 1963.
- [131] 乌家培. 关于信息法规与信息政策. 信息世界, 1998(4).
- [132] 乌家培. 知识经济抑或信息经济. 经济学消息报, 1998-9-25.
- [133] 吴季松. 知识经济的由来、内涵及中国的对策. 体制改革, 1998(6).
- [134] 项目管理技术杂志社. <http://www.pmtm.net.cn>.
- [135] 项目管理探索. <http://www.pmptopmp.com>.
- [136] 谢阳群. 美国联邦政府的信息资源管理. 国外社会科学, 2001(5).
- [137] 谢阳群. 信息资源管理. 合肥: 安徽大学出版社, 1999.
- [138] 信息管理系列编委会. 电子商务网站建设. 北京: 中国人民大学出版社, 2001.
- [139] 信息管理系列编委会. 商业网站的创建与管理. 北京: 中国人民大学出版社, 2001.
- [140] 信息技术项目管理学习交流平台. <http://www.itpmi.com>.
- [141] 徐勇, 王福军等. 知识管理: 如何构建中国的知识型企业. 广州: 广东经济出版社, 1999.
- [142] 严红. 国际信息政策及法律. 高校图书馆工作, 2000(3).
- [143] 杨朝晖. 信息社会与知识经济. 中南财经大学学报, 1998(6).
- [144] 杨砾. 当代西方管理学. 北京: 世界知识出版社, 1990.
- [145] 杨树珍. 国土经济学. 天津: 天津人民出版社, 1986.
- [146] 杨文士. 质量管理学. 武汉: 武汉大学出版社, 1996.
- [147] 姚万华. 信息化理论与实践. 北京: 中国广播电视出版社, 2002.
- [148] 亦凡软件工作室. 网站信息资源管理系统. <http://www.yifansoft.com/chinese/products>.
- [149] 银超, 董博. 对知识管理若干问题的思考. 价值工程, 2004(2).
- [150] 岳剑波. 信息管理基础. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [151] 翟光珠. 中国古代标准化. 西安: 山西人民出版社, 1996.
- [152] 张剑涛. 网站规划书写作. <http://www.enetmaker.net/web/documents/97837163424105>.
- [153] 张兰霞. 新管理理论丛林. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2001.
- [154] 张润彤等. 知识管理学. 北京: 中国铁道出版社, 2002.
- [155] 张守文, 周庆山. 信息法学. 北京: 法律出版社, 1995.
- [156] 张守一. 信息经济学. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1991.

- [157] 张守一. 知识经济概论. 北京: 中央广播电视大学出版社, 1999.
- [158] 张雁主编. 管理学原理. 北京: 中国人民大学出版社, 1994.
- [159] 张燕飞, 严红. 信息产业概论. 武汉: 武汉大学出版社, 1998.
- [160] 张玉利. 管理学. 天津: 南开大学出版社, 2004.
- [161] 赵泉. 信息管理基础. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [162] 智能卡知识介绍. http://www.fairkong.com/fk_ick1.htm.
- [163] 智尊项目管理有限公司. <http://www.21pm.com>.
- [164] 中国 CATV 网. <http://www.cdbu.org>.
- [165] 中国标准情报中心. <http://www.cssn.net.cn>.
- [166] 中国工程咨询网. www.cncnet.com.
- [167] 中国管理资讯网. <http://www.mba321.com>.
- [168] 中国检验检疫信息网. <http://www.ciq.gov.cn>.
- [169] 中国进出口商品质量认证中心 <http://www.cqc-china.com>.
- [170] 中国科技促进发展研究中心. 首届中国信息化问题学术讨论会论文集. 北京: 电子工业出版社, 1987.
- [171] 中国项目管理社区网. <http://www.edu2008.com/pm/index.asp>.
- [172] 中国项目管理网. <http://www.project.net.cn>.
- [173] 中国质量认证网. <http://www.chinaiso.com>.
- [174] 中国质量信息网. <http://www.cqi.gov.cn>.
- [175] 中国智能化网站. <http://zhinenghua.china.com>.
- [176] 钟守真等. 信息资源管理概论. 天津: 南开大学出版社, 2000.
- [177] 钟义信. 信息科学原理. 北京: 北京邮电大学出版社, 1996.
- [178] 钟义信. 信息学漫谈. 北京: 科学普及出版社, 1984.
- [179] 钟义信. 信息与信息化——知识、方法、应用. 北京: 中国经济出版社, 1995.
- [180] 周鸿铎. 信息资源开发利用策略. 北京: 中国发展出版社, 2000.
- [181] 周三多等. 管理学. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [182] 周学毛等. 网站规划建设与管理维护. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [183] 朱晓峰, 王忠军. 政府信息资源管理基本理论研究. 情报理论与实践, 2005(1).
- [184] 宗寒等. 资源经济. 北京: 人民出版社, 1994.
- [185] 左美云等. 信息系统的开发与管理教程. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [186] 左孝顺. 论知识经济. 世界经济与政治, 1998(5).
- [187] 我国水资源的特点. <http://cchxx.stedu.net/meweb/陈厝合小学/html/wg.htm>.
- [188] 高舸. 财富在城外沉睡. 北京晚报, 2000-3-10(30).
- [189] 他山之石——企业知识管理案例分析. 计算机世界网, 2001-3-23.
- [190] 对话网. <http://dialognet.net>.
- [191] 金达仁. CIO 的知识结构与能力. <http://www.enet.com.cn/article/2006/0411/A20060411521513.shtml>.
- [192] <http://nubs.nju.edu.cn>.

- [193] (美) Fred C. Lunenburg 著, 孙志军等译. 教育管理: 理论与实践. 中国轻工业出版社, 2003.
- [194] 王利平. 管理学原理. 中国人民大学出版社, 2000.
- [195] 中外行政管理案例选. 北京: 中国人民大学出版社, 1988.
- [196] <http://www.fon.org.cn/forum/printthread.php?threadid=910>.
- [197] <http://news.china.com>.
- [198] <http://www.52joy.com>.
- [199] <http://old.news.hexun.com>.
- [200] 三峡工程简介. <http://qihuo.beelink.com.cn/20021031/1233502.shtml>.
- [201] <http://www.ahsdx.ah.edu.cn/jpkc/guanlixue/xtj.htm>.
- [202] 全球五金网. <http://www.wjw.cn>.
- [203] http://course.cug.edu.cn/cugFirst/info_manage.
- [204] <http://www.mypm.net>.
- [205] <http://www.itgov.com.cn>.
- [206] <http://www.leadge.com>.
- [207] <http://www.ithome-cn.net>.
- [208] <http://www.soft88.com>.
- [209] <http://www.quality.sc.cn>.
- [210] <http://bbs.chinaunix.net>.
- [211] <http://www.tianya.cn>.
- [212] <http://www.dos163.com>.
- [213] <http://sports.eastday.com>.
- [214] <http://blog.donews.com>.
- [215] <http://www.bjwzsd.net>.
- [216] <http://hr111111.bokee.com>.
- [217] <http://bbs.moon.com>.
- [218] <http://www.bjwzsd.net>.
- [219] <http://www.wci.cn>.
- [220] <http://3gtimes.net.8hy.cn>.
- [221] <http://news.yonghua.net.cn>.
- [222] <http://www.cdppp.com>.
- [223] 北京新华信商业风险管理有限责任公司译校. 信息技术的商业价值. 中国人民大学出版社, 2001.
- [224] <http://olclass.shtvu.org.cn>.
- [225] <http://www.m448.com>.
- [226] <http://olclass.shtvu.org.cn>.
- [227] <http://www.ccw.com.cn>.
- [228] 张惠君, 周敬恩等. CALLS 重点学科网络资源导航库. 大学图书馆学报, 2004 (2).

- [229] 刘春茂, 郭霞. SCI 内容产业服务模式的案例分析. 图书情报工作, 2002 (10).
- [230] <http://www.4oa.com>.
- [231] <http://www.sxjtn.net>.
- [232] <http://www.5so.cn>.
- [233] <http://www.cko.com.cn>.
- [234] 全万. 论网络信息资源组织方法. 情报探索, 2004(12).
- [235] 胡冰. 网络信息资源组织方法综述. 情报科学, 2004(4).
- [236] 张娟. 网络信息资源的开发利用. 陕西教育, 2005(9).
- [237] 王琳琳. 开发利用网络信息资源应注意的问题. 情报探索, 2003(1).
- [238] 邓克武. 网络信息资源管理系统的基本要素及其运作机理探讨. 中国图书馆学报 2003(5).
- [239] 查先进. 网络环境下政府资源的共享与保密. <http://www.qddx.gov.cn/library/detail.asp?id=741>.
- [240] 赖洪川. 我国政府信息公开现状析——从董铭案谈起. 新闻与法律, 2005(7).
- [241] 李晓明, 李蕴奇. 加强政府信息资源的开发利用. 中国管理信息化, 2006(2).
- [242] 刘恒. 政府信息公开制度 (第1版). 北京: 中国社会科学出版社, 2004.
- [243] 丁晓颖, 杨静. 政府信息资源管理及其发展动向. 经济论坛, 2004(23).
- [244] 蓝曦. 网络信息资源的类型及其评价. 现代情报, 2003(9).
- [245] 叶鹰. 信息检索: 理论与方法. 高等教育出版社, 2004.

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任 and 行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail : dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036